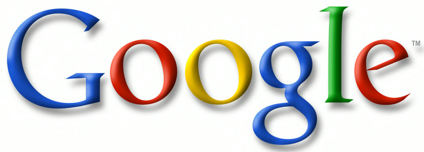






LEOPOLD VON BUCH'S

GESAMMELTE SCHRIFTEN.

HERAUSGEGEBEN

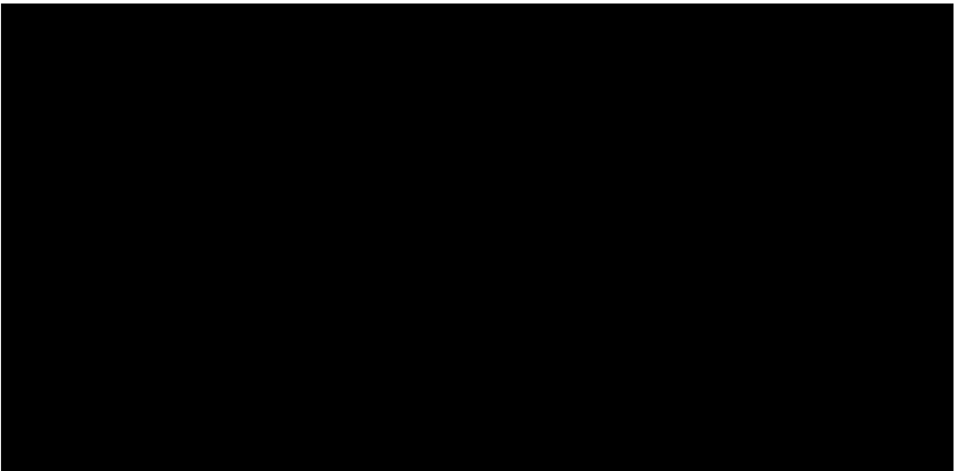
VON

J. EWALD, J. ROTH UND W. DAMES.

DRITTER BAND.

MIT FÜNFUNDZWANZIG TAFELN.

BERLIN.
DRUCK UND VERLAG VON G. REIMER.
1877.



Vorrede.

Nachdem im zweiten Bande der gesammelten Schriften Leopold von Buch's die Arbeiten desselben chronologisch geordnet bis zum Jahre 1817 geführt worden sind, begreift dieser dritte Band die in dem Zeitraum von 1818 bis 1828 verfassten.

Es sind diejenigen, welche den wissenschaftlichen Höhepunkt im Leben Leopold von Buch's bezeichnen: seine berühmten Abhandlungen über die canarischen Inseln und über Südtirol. Die ersteren, welche neben geologischen noch botanische und meteorologische Beobachtungen enthalten, bilden, von Leopold von Buch zu einer allgemeinen Lehre der Vulkanologie erweitert, noch heute in manchen Beziehungen die Grundlage der Forschung. Die physikalische Beschreibung der canarischen Inseln ist hier vervollständigt durch die bedeütenden, von Leopold von Buch selbst herrührenden Zusätze der Boulanger'schen Uebersetzung, und der dazu gehörige Atlas zum Theil auf photolithographischem Wege, zum Theil unter Reduction des Maassstabes wiedergegeben. Die in den Aufsätzen über Südtirol enthaltenen Anschauungen Leopold von Buch's über Dolomit, Melaphyr und Hebung

der Gebirgsketten haben in ähnlicher Weise wie die erstgenannten Arbeiten lange Zeit auf grossen Gebieten die geologische Forschung beherrscht.

Für Herrn H. Eck, dem durch Verlegung seines Wohnsitzes aus Berlin die weitere Theilnahme an der Herausgabe unmöglich gemacht wurde, ist der Letztunterzeichnete eingetreten.

J. Ewald, J. Roth, W. Dames.

[redacted]

Inhaltsverzeichniss.

A. Geologische Abhandlungen aus dem Zeitraume von 1818 bis 1828.

[redacted]

B. Meteorologische Abhandlungen.

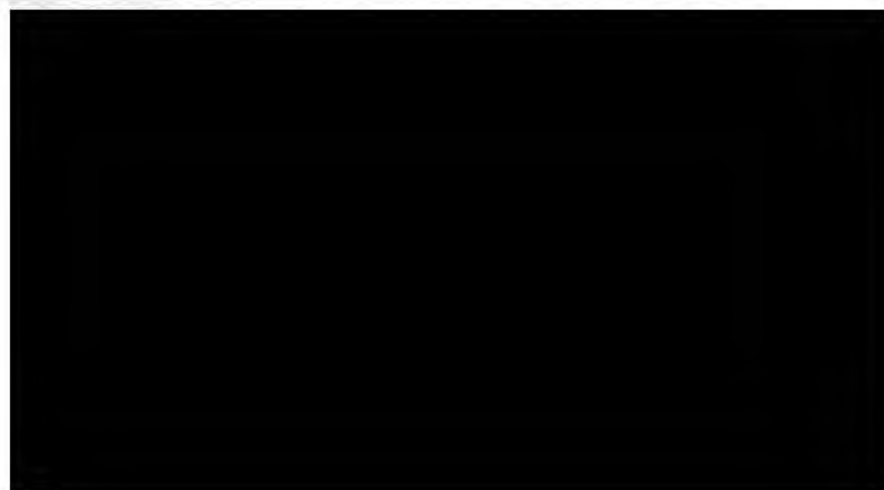
Verbesserungen.

Seite	4	Zeile	9	v.	unten lies Marquesas statt Marpuesas.
-	4	-	6	v.	unten lies Madreporewohnungen statt Madrenporenwohnungen.
-	15	-	7	v.	oben lies farblos statt farbenlos.
-	18	-	5	v.	unten lies S. Andrea statt Sta. Andrea.
-	26	-	11	v.	unten lies Montdore statt Montdor.
-	27	-	1	v.	oben ist nach „glasig“ ein Semicolon einzufügen.
-	31	-	1	v.	oben lies Erkaltung statt Erkältung.
-	31	-	16	v.	oben lies glasigen statt glasige.
-	33	-	4	v.	oben lies dünne statt dünnen.
-	33	-	9	v.	unten lies rechtwinklig statt rechtwinklich.
-	40	-	3	v.	oben lies der statt dem und in derselben Zeile dem statt der.
-	609	-	8	v.	oben lies Volcans statt Volcan.

L. von Buch's

gesammelte Schriften.

Dritter Band.



A. Geologische Abhandlungen

aus dem Zeitraume

von 1818 bis 1828.

[redacted]

Ueber die Zusammensetzung der basaltischen Inseln und über Erhebungs-Kratere.

Vorgelesen den 28. Mai 1818.

(Abhandlungen der physikalischen Klasse der Akademie der Wissenschaften aus den Jahren 1818—1819. Berlin 1820.)

Mein Aufenthalt in den canarischen Inseln, dann in den schottischen Hochländern und in einigen der Hebriden-Inseln, hat mir zu Beobachtung einiger Erscheinungen Gelegenheit gegeben, welche für die Theorie der Vulcane nicht ganz unwichtig scheinen.

Ohne in das Einzelne dieser Beobachtungen einzugehen, welches nur ermüden könnte, werde ich versuchen, sie im Allgemeinen darzustellen, und mich bemühen zu zeigen, wie sie mit einander in Verbindung stehen, und auf welche Art die Schlussfolgen, welche aus ihnen hervorgehen, sich auf andere Länder in Europa übertragen lassen.

Schon vor mehreren Jahren habe ich auf den Unterschied aufmerksam zu machen gesucht, der zwischen einer basaltischen Insel und zwischen einem Vulcan im Meere ganz auffallend ist.

Die Vulcane sind einzelne, freistehende, weit über umherliegende aufsteigende, kegelförmige Berge, welche fast jederzeit und, wie es scheint, wesentlich aus Trachyt (Trapp-Porphyr) zusammengesetzt sind, und aus welchen Feuer, Dämpfe und Steine hervorbrechen. Sie sind daher von Massen umgeben, welche sie selbst um sich her aufgehäuft haben, von geschmolzenen Materien, die völlig den Gesetzen des Laufes der Flüsse gemäss sich gegen die Tiefe bewegen, das ist von Laven oder von unregelmässigen zu sehr verschiedener Höhe aufgehäuften Steinen und Schlacken (Rapilli und Aschen). — In basaltischen Inseln hingegen sind die Massen grösser, weiter verbreitet, den Schichten anderer Gebirge ähnlicher; in ihnen findet man keine Ströme, keine unregelmässig vertheilten Rapilli um einen Mittelpunkt

her; in ihnen ist der Trachyt selten und in sehr untergeordneten Verhältnissen. Ich habe gezeigt, wie auch in geographischen Verhältnissen sich dieser Unterschied bewährt, wie man zwischen Vulcanen ein reihenförmiges Fortliegen sehr wohl verfolgen kann, durch welches die Vulcane gleichsam zu Essen auf mächtigen Spalten des Innern werden.*) — Zwischen basaltischen Massen sind solche Verhältnisse nicht so leicht aufzufinden und vollends in Continenten gar nicht.

---

*) Herr von Humboldt hat im zweiten Bande seiner Reise nicht nur den Zusammenhang der Vulcane auf dem Rücken der Andes und ihr eine grosse Spalte des Innern verrathendes Fortliegen schön auseinandergesetzt, sondern auch gezeigt, wie gleiche Verhältnisse in den Vulcanen der Antillen sich nachweisen lassen. Nicht weniger ist dies in der Südsee möglich, selbst da, wo es auf den Karten weniger hervortritt als in den Aleuten, Kurilen, Marianen. Höchst auffallend ist hierbei die Beziehung dieser Vulcane auf die nächsten Inseln, denen sie vorliegen. Man darf es in der That wohl nicht mehr als Zufall betrachten, dass unter so vielen im grossen südlichen Weltmeer zerstreuten Inseln auch noch nicht eine entdeckt worden ist, auf der man andere als basaltische Gesteine gesehen hätte. Keine Beschreibung erwähnt einer andern Gebirgsart, und nichts der Basaltformation Fremdartiges findet sich in der Forsterschen Sammlung, oder in der, welche Sparrmann in der Sammlung des Bergwerks-Collegiums in Stockholm niedergelegt hat. Aber mit Neu-Seeland bildet sich ein Circus von Ländern und Inseln, die nicht allein durch Form und Richtung des Landes, durch charakteristisch sich auszeichnende Gebirgsreihen, sondern auch, was noch viel merkwürdiger ist, durch ihre Zusammensetzung und durch die Natur ihrer Gebirgsarten sich der indischen Halbinsel anschliessen. Nicht blos auf dem kleinen Continent Neu-Seeland hat man primitive und andere Gebirgsarten von allgemeinen Formationen gesehen, sondern auch auf allen kleineren Inseln, welche vom Kreise der grossen west-australischen Kette berührt werden. Von der im Ocean verschwindenden Norfolk-Insel hat man schwarze Kalksteine nach Port Jackson geführt. Auf Neu-Caledonien haben La Billar- [redacted]

Es scheint jedoch noch eine grössere Bestimmtheit in der Zusammensetzung einer basaltischen Insel zu liegen, durch welche eine jede unmittelbar zu einem für sich bestehenden Ganzen erhoben und jede Meinung widerlegt wird, welche solche Inseln für Ueberreste eines Continents halten oder zwischen ihnen einen ehemaligen, nun aufgehobenen Zusammenhang muthmassen wollte. — Sie geht hervor durch die Zusammensetzung aus Schichten übereinander, welche sich von allen Seiten gegen die Mitte heraufheben, und aus der grossen Kessel-Umgebung des Innern, die ich den Erhebungs-Krater, *cratère de soulèvement*, zu nennen gewohnt bin.

Nachdem wir Madeira gesehn, Teneriffa und Gran-Canaria untersucht hatten, ward doch unsre Neugierde nicht wenig gereizt, wenn man uns von Palma erzählte und von der grossen Caldera, in die man nur mit Lebensgefahr sich hinein wagen könnte, und wenn wir lasen, wie in dieser Caldera der Fürst Tanausu sich gegen die Spanier und ihren kriegserfahrenen Anführer Alonzo de Lugo viele

---

Oyolava oder Owayhi; alle in der Richtung, welche ihnen durch die nördliche Insel von Neu-Seeland bezeichnet ist und am andern Endpunkt durch Neu-Guinea, mit dessen westlichen Spitzen sich diese Kette in den Molukken zersplittert. Selbst die kleinen molukkischen Inseln gehören noch zu diesen Reihen; es sind keine Basalt-Inseln, den sporadischen Inseln der Südsee ähnlich. Auf dem kleinen Amboina war nach La Billardière Granit von feinem Korn, der Turmalinkrystalle umschliesst, die Grundlage der Hügel. Höher Kalkstein, dem Jura-Kalkstein ganz ähnlich. — Nun ist aber in allen Inselgruppen der Südsee (westlich der Gallopagos) kein wirklicher und brennender Vulcan bekannt, die einzige Tufoa der Freundschafts-Inseln ausgenommen. Dagegen umgiebt ein wahrer Kranz von brennenden Vulcanen die primitive west-australische Kette. Von Tanna an Neu-Caledoniens Ostküste gehen sie fast ununterbrochen fort bis in die Molukken. Die vorzüglichsten unter ihnen sind, ausser Tanna: Gardners Island (17° 57′ lat., 157° 17′ W. Grwch.), Ambrym der neuen Hebriden, ein grosser Vulcan, nördlich von St. Cruz, den Mendaña 1595 gesehn (lat. 10°, long. 164°), und nach ihm Carteret, d'Entrecasteaux und Wilson; dann die, welche Dampier, Carteret, d'Entrecasteaux an Neu-Britanniens, an Neu-Irlands, an Neu-Guinea's Nordostküste hin gesehn haben, theils auf Inseln, dem Lande ganz nahe, theils auf dem Lande selbst, als wäre die Nachbarschaft der Bergkette des Innern dieser Länder zu ihrem Dasein völlig nothwendig. Vielleicht wegen grösserer Oberflächen-Nähe der nicht oxydirten Erden im Innern der Primitivkette!? In der That scheinen diese Vulcane der Ostseite der Südseekette weit mehr anzugehören, als der westlichen Seite. Wenigstens sind westlich von den Hebriden und von Neu-Caledonien bisher noch keine gesehn worden, und südlich von Neu-Guinea nur allein ein Vulcan in Torres-Strasse 9° 42′ lat. S., den Capitain Bampton im Chesterfield bemerkt hat. Flinders Introd. XII.

Monate lang glücklich vertheidigt hatte und nur durch verrätherisches Hervorlocken bezwungen werden konnte. — Wir erreichten die Insel bei der Stadt Sta. Cruz am 22. September 1815 und begaben uns sogleich nach den Zuckerplantagen von Argual auf der westlichen Seite. Den folgenden Tag waren wir auf dem Wege nach der Caldera. Ein tiefes, senkrecht umschlossenes Thal, der Baranco de las Angustias öffnete sich dorthin, mehr einer grossen Spalte als einem Thal ähnlich. Im Hintergrunde weit in der Ferne sah man senkrechte Felsen, völlig in den wunderbaren zerrissenen Formen einer alpinischen Aussicht. Das Thal selbst zertheilte die Schichten, aus denen seine Seiten bestanden, und man sah sie die ganze Länge fort sich regelmässig gegen das Innere erheben. Mit ihnen die Berge. Auf solche Art waren die obersten Schichten des Gipfels die tiefsten im Thale gegen das Meer, und im Heraufgange des Thales durchschnitten wir wie im Profil alle Schichten, aus denen diese Insel bestand. Schon im ersten Herabsteigen, 800 Fuss von Argual, gegen den Boden des Baranco setzten uns Blöcke nicht wenig in Erstaunen, wie wir von ihnen bisher auch noch nicht eine Spur gesehn hatten, nicht auf Gran-Canaria, nicht auf Teneriffa oder Madera; Massen von unverändertem Feldspath und gemeiner glänzender Hornblende, in grob- und kleinkörnigem Gemenge, mit Glimmer und auch wohl mit Granaten und mit Schwefelkiespunkten dazwischen, — ein Gestein wie am Gotthard, wie in schlesischen Gebirgen, dem Glimmerschiefer wesentlich untergeordnet. — Die Blöcke sind hier dem Ort, wo sie liegen, fremdartig und schienen aus dem Innern der Caldera hervorgerissen zu sein. — Unten am Meere war eine der untersten und

[redacted]

von der Höhe Gänge wie Mauern durch die lockeren Geröll-Massen und aus ihnen hervor. Sie waren mit feinkörnigen Basalt-Gesteinen ausgefüllt, welche Augit wohl, wenn auch nur sparsam, Olivin aber kaum und nur in sehr feinen Körnern umschlossen. Je weiter wir in der Enge vordrangen, um so häufiger wurden diese Gänge, und da, wo endlich, wie in den Schöllenen, die Felsen nahe herantreten und der Bach in der Tiefe, der einzige der ganzen Insel, schäumend von Block zu Block fällt, liefen die Gänge in allen Richtungen von oben herunter, durchschnitten, verwarfen sich in der wunderbarsten Art, so dass die hohe Felswand der Spalte von ihnen wie ein Netz bedeckt war. Die Schichten in ihrem Fortlauf noch zu verfolgen war uns nicht mehr möglich. Die Gänge hatten sie völlig in Trümmern zerrissen, und diese Trümmer hielten sie in chaotischer Wildheit durch ihre feste Masse vereinigt. Einige Schichten sind sogar im Halbkreis gebogen, andere in scharfen Winkeln zerbrochen, von andern verschwindet der Fortlauf so ganz, dass man sie für fremdartige Blöcke halten möchte, wären sie nicht fest von den Gängen umschlossen. Dahin ist es freilich mühsam zu dringen. Die Sonnenstrahlen erleuchten nur für wenig Stunden die Enge, und man muss durch das Wasser des Bachs von Block zu Block springen oder sich mit den Händen um überhängende Felsstücke herumschwingen. Es ist das Tiefste, das Innere des Berges.

Das Gestein zwischen den Gängen hatte schon lange das Ansehn einer körnigen Masse. Bei näherer Betrachtung aber sah man wohl, dass es dies Ansehn nur von einer unendlichen Menge kleiner tessularischer und langgezogener Drusen erhielt, die im Innern grösstentheils mit Chabasit, dann auch mit Analcim ausgefüllt sind, und wie ich aus der hyacinthförmigen Krystallisation zu schliessen geneigt wäre, auch von Kreuzstein, wenn nicht Meyonit. So klein diese Blasen auch sein mögen, so sind sie doch fast alle nur zum Theil ausgefüllt, und enthalten in der Mitte noch eine Höhlung, in welcher die Krystalle frei schweben. Und damit erweisen auch sie ihre spätere Infiltration in die Höhlung. Die Masse selbst ist Trachyt, dunkel rauchgrau der Grund, aus feinkörnigen, kleinen, unbestimmbaren tessularischen Körpern; glasige Feldspathe, gelblichweiss und strohgelb, haben sich darin zwar noch in grosser Menge, aber nur in langgezogenen, sehr dünnen Krystallen erhalten, die im Ganzen schichtweis parallel, doch offenbar von den Zeolithblasen auf die Seite gepresst und weggedehnt werden. Auch einige Schwefelkiespunkte liegen in der Masse,

und, wie es scheint, sogar auch Granaten. Dies war das erste Feldspathgestein, das wir auf Palma gesehn hatten, und es blieb auch das einzige. Wenig weiter liegt es vermengt und weicht endlich einem Gestein, das noch völlig durch seine Lagerung, nicht aber durch seine Masse, an Produkte des Feuers erinnert. Es war der Ursprung der Blöcke, die wir am Ausgang des Baranco hatten umherliegen sehen. Es ist ein Gemenge von grünlichschwarzer grobkörniger Hornblende mit etwas weniger gemeinem weissen Feldspath: ein schönes frisches Gestein, wie so häufig im Gneuss. Zwischen der Hornblende liegt schwarzer Glimmer nicht selten, und, wie gewöhnlich in der Hornblende, auch kleine Körner von Schwefelkies. Und Granaten wäscht der Bach aus und sammelt sie wieder im Sande zwischen grösseren Steinen. Dann erscheinen Massen von grasgrünem Epidot mit grosskörnigem Kalkspath im Gemenge und auch wohl mit Granaten dazwischen, dem Gestein ähnlich, das man über Jännowitz bei Kupferberg in Schlesien in dem Hornblendeschiefer eingelagert antrifft. Dies sind offenbar Gesteine der Primitiv-Formation, und gewiss sind sie nicht weit von ihrer ursprünglichen Lagerstätte entfernt; denn es sind nicht ausgeworfene Blöcke, sondern zerrissene Schichten. Die basaltischen Gänge setzen durch sie hin, in der Tiefe fort, und halten sie als ein Ganzes zusammen; deswegen kann man sie nicht bis dahin verfolgen, wo sie in den reinen Verhältnissen ihrer Formation zu beobachten wären. Die Spalte hebt sich nun schnell gegen den Rand der Caldera; man steigt wieder zu vorigen Schichten herauf, und da, wo man endlich den Boden der Kesselumgebung betritt, 2164 Fuss über dem Meere, hat man schon wieder völlig basaltische Geröll- und

[redacted]

iu den Spalten ziehen sich einige Cedern der Inseln (*Junip. oxycedr.*) herauf.

Das ist dem Krater eines Vulcans nicht ähnlich. Hier sind keine Lavenströme, keine Schlacken, keine rollenden Rapilli und Aschen. Und noch nie hat man wohl Kratere eines Vulcans beobachtet, von solchem Umfang, von solcher Grösse, so tief und prallig eingesenkt. Wenige Tage später stiegen wir von Sta. Cruz auf der äusseren Seite des Berges bis zum Gipfel, fast immer nur auf feinkörnigen Dolcritschichten, denn es sind die letzten Schichten der Reihe. Wir fanden den Rand am Pico del Cedro 6756 Fuss über dem Meer; den Pico de los Muchachos gegenüber, den höchsten der Insel, 7160 Fuss hoch. Von ihrer Höhe fallen sogleich die Felsen in die Caldera herunter. Die Tiefe dieses imposanten Kessels beträgt also nicht weniger als 4800 oder nahe an 5000 Fuss. Auch oben auf diesen Gipfeln war von Schlacken und Rapillikegeln nicht eine Spur. Das Gestein ist wieder dem Basalt sehr ähnlich, graulichschwarz, wenig schimmernd und schwer, mit vielen sehr kleinen Augit-Krystallen, welche durch die Verwitterung gar scharf und glänzend über die Oberfläche hervortreten, und welche bis zu so kleinen Punkten herabfallen, dass man ihnen wohl grösstentheils das Schimmernde der Masse zuschreiben muss, dann auch mit weniger deutlichem Olivin in sehr kleinen Körnern, wodurch die Natur dieser Schichten ganz von der des Trachyts entfernt wird; denn Feldspath und Olivin finden sich nicht gern vereinigt.

Bei dem Ueberblick dieser merkwürdigen, rund umher ausgebreiteten Insel, bei der Ansicht des Umfanges und der Tiefe des Kessels der Mitte, bei dem Gedanken, wie hier nicht Laven-Ströme, sondern Schichten gleichförmig vom Meere bis zur grössten Höhe sich erheben, sieht man gleichsam von selbst die ganze Insel aus dem Boden der See heraufsteigen; die Schichten werden von der hebenden Ursache, von den elastischen Mächten des Innern selbst mit erhoben, und in der Mitte brechen diese Dämpfe hervor und eröffnen das Innere. Dieser Krater wäre dann eine Wirkung der Erhebung der Insel, und deswegen nenne ich ihn den Erhebungs-Krater, um ihn nie mit Ausbruchs-, Eruptions-Krateren zu verwechseln, durch welche wahre Vulcane mit der Atmosphäre in Verbindung stehen. Selbst auch die wunderbaren Barancos, welche in so unglaublicher Menge den Abhang zerschneiden, scheinen eine unmittelbare Folge dieser Erhebung.

Es sind wahre Spalten durch den äusseren Umfang der Schichten; man steigt drei-, vier- oder selbst fünfhundert Fuss zu ihnen herunter, so steil, dass gewöhnlich die Fusswege im Zickzack sich an den Seiten herabwinden müssen und von oberen zu unteren Schichten fort. Kaum wieder oben, so erscheint sogleich wieder ein neuer Baranco, gleich tief und bedeutend; und dies in solcher Menge fort, dass man es bei Weitem vorzieht, die 7000 Fuss zum Gipfel des Pico de los Muchachos zu steigen, als queer durch diese Thäler nur wenige Meilen zu gehen. In ihnen läuft Wasser nur in der wenigen Zeit, wenn auf den Bergen Schnee liegt, und solchen Wässern wird man die Entstehung dieser Thäler auch nie zuschreiben können, denn auch der stärkste Strom könnte nicht feste Felsen wie mit Messern zertheilen. Allein haben sich die Schichten gegen die Mitte erhoben, so müssen sie am Umfang zerreissen und Spalten zurücklassen, denn dieselbe undehnbare Masse soll sich nun auf der Oberfläche des Kegels über grössere Räume verbreiten. Wir sehen genau dieselbe Wirkung, wenn wir eine feste Thonmasse plötzlich und mit Gewalt heraufstossen. Auch ist es ganz auffallend, wie diese Barancos fast nur den Krater umgeben, aber dort, wo die Insel niedriger wird und sich in die Länge ausdehnt, seltener werden, selbst in einer ganzen Ausdehnung gar nicht vorkommen.

Vielleicht sind wenige Inseln an Deutlichkeit und Schönheit dieser Verhältnisse mit Palma zu vergleichen. Allein nachdem sie uns hier so klar sich dargestellt hatten, fanden wir sie leicht auf den anderen canarischen Inseln wieder, wo sie weniger deutlich und eindringend hervortreten. Offenbar war Gran-Canaria durchaus nicht anders

[redacted]

schneiden wieder viele Barancos den äusseren Abhang; doch nicht in der Menge und nicht ganz so strahlenförmig von der Mitte wie in Palma. Die Insel ist nicht so hoch und ihre Grundfläche ist grösser; daher ist hier weniger Ursache der Zerspaltung gewesen. In dem tiefen Baranco von Texeda fanden wir den Baranco de las Angustias wieder; — erreicht er auch die Caldera nicht, so ist doch in ihm eine gleiche Zerspaltung bis tief in das Innere des Berges; und die Schichten werden durch eine unglaubliche Zahl mannigfaltig sich durchsetzender Gänge auf eben die Art verworfen, zerrissen und zerstört. Wir hätten uns in der That in den Engen von Texeda ebenfalls nach Schichten von primitiven Formationen umsehen können. Und wirklich mögen sie nicht sehr weit sein. Denn der Feldspath erscheint immer häufiger in den Schichten; die Natur des Trachyts wird je tiefer, so stets mehr hervorspringend. Ja oft ist der Feldspath so wenig glasig, dass man glaubt, ähnliche Lager wohl schon eher im Granit gesehen zu haben. Die oberen Höhen dieser Berge, die sich in 4000 Fuss Höhe erhalten, bestehen alle dagegen aus festem, dichten, schwarzen Basalt mit Augit und Olivin und bedecken sehr mächtig mehrere hundert Fuss hohe Lager von Mandelstein, in dem prächtige Analcimdrusen die grossen Höhlungen ausfüllen.

Daher ordnen sich die Schichten dieser erhobenen Inseln in einer bestimmten Folge auf einander. Unten Primitivschichten, welche von der Erhebungs-Ursache durchbrochen werden. Dann Trachytmassen. Drüber und auch drunter eckige Trachyt-Conglomerate, oder Breccia- und Tuffschichten häufig gar vielmal mit einander wechselnd. Dann Dolerit mit Feldspath, wechselnd mit Geröllschichten von blasigen Stücken dieser Gesteine. Dann Mandelstein; endlich Basalt, die äusserste Bedeckung.

Der Circus, der auf Teneriffa den Kegel des Pic im grossen Halbkreise umgiebt, mag wohl ebenfalls noch der Rest des Erhebungs-Kraters sein, in dessen Mitte sich der Vulcan erhob. Die äussere Umgebung besteht auch aus Schichten über einander, die sich vom Meere aus mit der Neigung der Oberfläche heraufheben, und nicht blos auf der Seite, wo jetzt noch die senkrechte Umgebung so auffällt, sondern auch dort, wo jetzt Obsidianlaven des Pic fast Alles bedecken. Das sieht man recht deutlich von Orotava aus an den Abstürzen der Felsen von Tigayga, die uns die ganze innere Bildung dieses Theils der Insel eröffnen. Man wird die Gesteine dieser Schichten,

feinkörnige Doleritmassen und braunen Tuff, nicht mit den feldspathreichen Laven verwechseln, die vom Pic herabkommen, und mit dem weissen Bimsteintuff, der, aus neueren Laven entstanden, Teneriffa in den untern Theilen umgiebt.

Das wirkliche Heraufsteigen so grosser Inseln aus dem Grunde des Meeres kann uns übrigens gar nicht mehr unwahrscheinlich vorkommen, seitdem in unseren Tagen bei Unalashka eine Insel erschienen ist, von 6 Stunden Umfang und gewiss von 3000 Fuss Höhe. Schon Sabrina, die neue Insel, welche bei St. Miguel in den Azoren am 4. Juli 1811 entstand und im October wieder verschwand, bewies die Möglichkeit dieses Erhebens. Die Insel war nicht dem ausgeworfenen und aus lockeren Schlacken gebildeten Monte Nuovo bei Neapel gleich, sondern, nach der Zeichnung des Capitain Tillard, eine feste Masse von 300 Fuss Höhe, mit einem Krater darin, und mit einem Ausgang, wie die obere Mündung des Baranco von Palma, und wie er in der That überall an Erhebungs-Krateren sich findet.

Sehen wir nun die Nachrichten oder Zeichnungen etwas genauer an von den Inseln, welche keine Vulcane sind, aber doch zu basaltischen Formationen gehören, so werden wir sehr bald eine unerwartete Gleichförmigkeit ihrer Zusammensetzung entdecken. Nicht allein finden sich die sanft aufsteigenden, zusammengehörenden Schichten, sondern auch gar häufig der Erhebungs-Krater recht deutlich. Das Aufsteigen der Schichten führt unmittelbar zu ihm hin, — und wäre es auch, dass partielle Einstürzung des kesselförmig Umgebenen die Form der Caldera verändert, in die Länge gezogen, oder gar nur eine Seite frei gelassen hätte; wäre es auch, dass ein ganzer Theil der Insel wieder einge-

[redacted]

Krater von Lancerote noch zu beobachten sein, wäre nicht der grössere Theil der Umgebung wahrscheinlich wieder in den Abgrund versunken. — Anders ist es in Fuertaventura; da steht die Stadt Sta. Maria de Betancuria in einer deutlichen Caldera, die, wenn auch nur klein, doch völlig durch die Natur ihrer basaltischen Gesteine, durch die Abstürze gegen das Innere, durch die Neigung nach aussen weg, ganz ausgezeichnet ist. Ja, im Grunde, nicht weit von der Stadt, ist sogar noch ein Felsen anstehend aus langkörniger Hornblende und gemeinem Feldspath, als hätte man sie aus einem Lager am Gotthard genommen.*)

In Madeira dringt man mit Mühe durch tiefe und enge Schlünde in das tief und senkrecht umschlossene Thal, den Coral, über welchem der Pico de Ruivo von der einen, der Gipfel vom Toringas von der anderen Seite mit 4000 Fuss hohen Abstürzen stehen. Die Richtung der Schichten an diesen Bergen herauf zeigt, dass es der wahre Erhebungs-Krater der Insel ist. Ein ähnliches so tief umschlossenes, so tief in das Innere der Berge eindringendes Thal ist auch sonst auf der Insel nicht weiter. Wahre Ausbruchs-Vulcane, Ausbruchs-Kratere, Lavenströme und Auswürflinge, die zu solchen Kegeln gehören, sind dagegen auf Madeira bisher noch nicht bemerkt worden. So ist auch St. Helena eine Erhebungs-Insel ohne Vulcan; ihr Erhebungs-Krater ligt aber wahrscheinlich im Meer. Nicht so auf Amsterdam, südlich von Afrika. Die kleine merkwürdige Insel, die man nicht richtig einen Vulcan nennt, umschliesst einen der schönsten Erhebungs-Cratere, die nur irgend eine Insel aufzuweisen vermag. Barrow, in seiner Reise nach Cochinchina, hat ihn beschrieben und davon schöne Zeichnungen gegeben. Noch lehrreicher sehe ich ihn jedoch in Mortimers Reise nach der Südsee. Die unregelmässigen Schichten sind auf Mortimers Zeichnung gar deutlich, wie sie sich am Abhang erheben, und sogar Gänge durch die Schichten sind klar angedeutet. Gar trefflich geht aus Bory's lebhaften Beschreibungen und aus der schönen Karte hervor, wie auch die Insel Bourbon in ihrem nördlichen Theile ganz aus basaltischen Schichten besteht, und leicht ist der Mittelpunkt zu finden, zu dem sie heraufsteigen. Der Vulcan im Südosten dagegen zeigt völlig davon verschiedene Formen, völlig ver-

*) Nach den Beobachtungen des Naturforschers Don Francisco Escolar in Sta. Cruz.

schiedene Produkte. Wie schön zeigen nicht Vancouvers Ansichten der Insel Albemarle der Gallopagos-Inseln den Erhebungs-Krater, wie deutlich zeigen sich nicht diese Verhältnisse an den Felsen von Mannoo der Sandwich-Inseln? Und in Barren-Island im Golf von Bengal finden wir, wie in Teneriffa, einen Vulcankegel in der Mitte der Umgebung der erhobenen Insel. An der Seite öffnet sich die Mündung eines Baranco, wie in Palma (Asiatik Researches Vol. X).

Wenn wir in so weit entlegenen Gegenden diese Verhältnisse wiederholt sehen, so mögen wir Grund genug haben, ihre Allgemeinheit zu muthmassen, und uns jede andere basaltische Insel im Meer nicht anders vorstellen. Auch die Färöer-Inseln sind ihnen ganz ähnlich, und so bestimmt, dass Sir George Mackenzie, der an der Feuerbildung dieser Inseln nicht zweifelt (in seiner Beschreibng derselben in Brewsters Encyclopädie), doch ausdrücklich versichert, auf keiner eine vulcanische Spur gefunden zu haben.

Die Vulcane dagegen, die einzelnen freistehenden, steil hervorspringenden Kegel, aus welchen Ausbrüche aller Art und Laven hervorkommen, erlauben nur selten die Untersuchung der inneren Masse, aus der sie bestehen. Aber wenn sie jemals basaltische Gesteine hervorbringen, so geschieht es nur von Seitenausbrüchen, weit vom Hauptschlunde entfernt. Man kann es jetzt als Regel annehmen, dass alle Laven, die wahren nämlich, welche in Strömen von den Abhängen der Vulcane herabfliessen, glasigen Feldspath enthalten. Der Vesuv ist als einzige Ausnahme unter so vielen zu klein. Dieser Feldspath aber führt unmittelbar auf Trachyt als erste und nächste Umgebung des vulcanischen Heerdes. Und in der That, kann man [redacted]

wie Wasser thun würde, oder besser noch wie geschmolzenes Glas. Auffallend sieht man diese schwarzen Ströme auf dem weissen Bimstein, der den Kegel bedeckt; einige Arme bleiben wie Tropfen am Abhange hängen, andere gehen bis in die Tiefe des Circus herunter und verbreiten sich auf der Fläche. Diese Obsidiane enthalten überall noch die Feldspathe des Trachyts, aus dem sie hervorkommen. Auf allen ist die Oberfläche glasiger Bimstein, oben farbenlos, unten stets dichter und immer mehr mit der Farbe des Obsidians, auf solche Art, dass hier kein Zweifel bleibt über die Entstehung des reinen weissen Bimsteins aus dem Obsidian und somit aus dem Trachyt. Brechen die Laven tiefer an den Seiten des Vulcans hervor, so ist wahrscheinlich der Druck, den sie im Innern erlitten haben, der glasigen Bildung nicht günstig; die Masse ist dicht oder sehr feinkörnig und matt, enthält aber immer noch den glasigen Feldspath in Menge. Die Gegenwart des Bimsteins erweist daher wieder rückwärts den Obsidian, dieser die Anwesenheit des Trachyts. Bisher kannte man z. B. den isländischen Obsidian nur als einzelne Stücke im Tuff. Sir George Mackenzie fand ihn als wahren Lavenstrom in einem weit entlegenen Thale; seitdem mögen wir gewiss überzeugt sein, auch der Trachyt werde sich noch höher im Innern von Island anstehend finden. Der grosse Vulcan von Sumbava bedeckte im Jahre 1815 mit Bimsteinen das Meer bis Macassar, und in so unglaublicher Menge, dass Schiffe sie für feststehende Inseln ansahen und sich nur mit Mühe durchdrängen konnten. Lavenströme hatte man gegen West vom Berge abfliessen sehen. Der grosse Bimsteinausbruch mit ihnen zugleich ist uns Bürge dafür, dass dies zuverlässig Obsidianströme gewesen sind. Am Aetna dagegen findet man Bimstein nicht, und somit mögen wir immer jede Nachricht von Obsidianlaven am Aetna für zweifelhaft halten, wenn auch der Trachyt, aus dem wahrscheinlich auch dieser Vulcan gebildet ist, hinreichend durch die grosse Menge von Feldspath verrathen wird, den die Aetnalaven enthalten; — sehr verschieden von den Basalten am Fusse bei Jaci, oder gegenüber bei Bronte, die nicht dem Vulcan, sondern den Schichten des Erhebungs-Kraters gehören. In der That lassen sich alle Vulcankegel, wenn man diese Erscheinungen etwas zusammenstellt, als Dome von Trachyt ansehen, wie in der Auvergne der Puy de Dome ist, und wie so viele andere Puys dieser Reihe, oder wie die Sieben-Berge bei Bonn. Blasen, die sich über die Spalten des Innern erheben, welche das

reihenförmige Fortliegen der Vulcane bezeichnet. Daher steigen sie so steil, so mächtig herauf. Bricht der Dom auf, so wirkt nun die vulcanische Kraft aus dieser Esse heraus, treibt die Produkte des Innern zur Oberfläche, bringt sie mit der Atmosphäre in Berührung, in Schmelzung und zerstreut sie nun über den Abhang. Eröffnet sich der Gipfel nicht, wie im Vulcan auf Bourbon, wie am Puy de Dome, wie am Chimborasso, so sind die kleineren Ausbrüche, aus denen Laven hervorbrechen, um so wirksamer. Und wenn diese kleineren Ausbruchsöffnungen auf ihrem Wege Schichten der basaltischen Insel antreffen, so werden die Laven, die sich ergiessen, eine Wiederholung der letzten basaltischen Schicht, durch welche die vulcanischen Dämpfe entweichen. Die Lava, welche im Jahr 1677 die wohlthätigen warmen Quellen von Fuencaliente in Palma zerstörte, und die, welche sich aus vielen Kegeln 1730 über einen grossen Theil von Lancerote verbreitete, enthalten Olivinstücke, kopfgross wie der Basalt am Winterkasten bei Cassel; die Lava von Guimar auf Teneriffa ist voll von Olivin, ganz der Natur der Pic-Laven entgegen. Aber an allen diesen Orten liegt die basaltische Schicht unmittelbar darunter, welche dieselben Massen und in denselben Verhältnissen enthält. Sie waren daher nur umhüllt, nicht Produkte des Vulcans.

Die vulcanischen Ursachen wirken, so scheint es, unmittelbar auf die nicht oxydirte Masse der Erde. Sie bilden daraus durch Oxydirung, vielleicht sogar schon unmittelbar, den Trachyt, und aus dessen Vermengung mit verflüchtigtem Eisenglanz die Laven. Diese Nähe zur ersten Quelle des Feuers bewirkt es daher wahrscheinlich auch, dass einzelne Seitenausbrüche, dass grosse Kratere selbst noch

[redacted]

sehr die bei vielen so wunderbar beständige Temperatur unterstützt. Denn diese kann nur das Mittel aus einer überaus grossen Menge zerstreut liegender aber zusammenwirkender Ursachen sein, deren einzeln wirkende Resultate sich gegenseitig compensiren, schwerlich aber einer einzigen oder weniger Erwärmungsursachen, welche, leichter in ihren Resultaten gestört, zuverlässig grösseren Unregelmässigkeiten der Temperatur, mit denen diese Quellen hevorkommen, unterworfen sein würden.

Die Erhebungs-Ursachen basaltischer Inseln dagegen werden von der Atmosphäre durch eine grosse Masse von Gesteinen getrennt, die durch ein Uebermaass von Kraft erst überwunden und gehoben sein müssen, ehe die hebenden Dünste entweichen können. Das, was einmal so kräftig wirkt und die Insel hervorhebt, kann daher leicht wieder von aller Verbindung mit oxydirenden Substanzen getrennt und dadurch unwirksam gemacht werden. So begreifen wir, wie nicht aus jedem Erhebungs-Krater ein Vulcan hervorspringt, so wie gewöhnlich auf Continenten die basaltischen Schichten mit Vulcanen in gar keiner Verbindung stehen.

Die oberen Schichten dieser Inseln mögen deswegen doch geflossen sein; sie sind es auch wahrscheinlich. Aber, gern spreche ich dem Dr. Hutton nach, unter grossem Druck, und das unterscheidet sie und was sie enthalten und ihre Lagerung gar mächtig von Laven. Druck befördert die Anziehung der Theile; denn er bringt sie näher zusammen und erzeugt auf solche Art Fossilien, die der Oberfläche näher nicht hervorgebracht werden können. Durch Druck werden flüchtige Substanzen erhalten und gezwungen in die Zusammensetzung der Fossilien einzugehen, welche in Lavenströmen sehr bald in die Atmosphäre entweichen. Druck hält in den Mandelsteinen die Dämpfe in den Blasen zurück und füllt sie später mit Zeolitharten und Kieselhydraten. In der That glaube ich bemerkt zu haben, dass Mandelsteine kaum je an der Oberfläche vorkommen, sondern stets von mächtigen Schichten aus dichtem Basalt oder Dolerit bedeckt werden. Diese Erscheinung ist ganz beständig auf der Südwestseite von Gran-Canaria, wo Mandelsteine viele hundert Fuss mächtig anstehen; sie ist es in den hohen Felsen von Maca an der Westspitze von Teneriffa; sie ist es im Innern von Palma, an den steilen Felsen von Rio auf Lancerote, in grosser Ausdehnung nicht bloss allein am Riesenweg (Giants Causevay), sondern auch an der ganzen Nord-

küste von Antrim in Irland, auf Eigg der Hebriden; sie ist es noch an den mächtigen Abstürzen der Faröer-Inseln und an den Felsen des Snoefjeldsjoekull auf Island. Die Zeolithe in diesen Blasen finden sich gar häufig nur in den oberen Schichten, und die unteren Blasen sind leer; sie wurden von oben hereingepresst. Das bemerkt auch Fortis schon von den Mandelsteinen im Thale von Ronca (Mémoires T. II. p. 130). Und in den einzelnen Blasen selbst liegt der Infiltrationspunkt stets oben, wenn die Blase nur nicht gar zu klein ist, wie dies vorzüglich so schön die Ausfüllungen der Höhlungen in den Mandelsteinen an dem irländischen Riesenweg zeigen, in welchem die infiltrirten Massen nicht concentrisch, sondern söhlig auf dem Boden über einander abgesetzt sind, dann ist der Infiltrationspunkt stets senkrecht darüber. Daher läugne ich Zeolithe in Laven; in der That hat man sie auch noch nie in wahren Laven bemerkt; für ihre Entstehung ist in diesen der Druck schwerlich hinreichend, vielleicht nicht einmal die Temperatur. Und deswegen werden die Mandelsteine auszeichnend für Schichten, welche den Erhebungs-Krateren angehören; — Alles, was mit ihnen in gleicher Lagerung vorkommt, gehört dann gewiss zu den Laven nicht. Daher bin ich ebenfalls zu glauben geneigt, dass überall Olivin in den Laven Basalt voraussetzt, der ihn enthalten hat. Und gewiss scheint es mir, dass die Bedingungen des Drucks ganz nothwendig sind, um die regelmässige Zerspaltung hervorzubringrn, welche dem Basalt so häufig eigen ist, die sich aber auch in gleicher Schönheit an Trachytfelsen findet oder an kleinkörnigem Dolerit, wie schon der irländische Riesenweg und Staffa erwiesen, die nicht Basalt, sondern Dolerit sind. Sehr leichthin hat man solche Zerspaltung an Lavenströmen bemerkt zu haben be-

[redacted]

durch das feste Gestein, und Schlacken, poröse, lockere Stücke bilden einen Grund von stets wechselnder Höhe, auf welchen der Basalt oder der feinkörnige Dolerit sich in mannigfaltigen Krümmungen hinlegen. Denn jede fliessende und schnell erkaltende Masse bildet sich selbst eine Schicht von Geröll, auf dem sie fortläuft. Daher findet man unter der festeren Schicht gar häufig ein solches Agglomerat von Stücken, die ihr völlig angehören, nicht aber einer darunter liegenden Masse. Die Oberfläche nämlich der fliessenden Masse erkaltet schnell und wird hart. Der Druck der nachfolgenden flüssigen im Innern zerbricht aber diese Rinde in Schaalen und führt sie vorwärts. Dort fallen sie herunter, weil der obere Theil des Stroms stets über den unteren hervorrollt, dessen Lauf durch die Reibung am Boden gehemmt ist, und es bildet sich eine Erhöhung von Schaalen vor dem Strom, über die er hinwegschreiten muss. Diese Stücke der erkalteten und zerbrochenen Rinde schlagen, wenn der Lavastrom läuft, sehr lebhaft an einander, wie Porzellanscherben, und man hört von sehr weit ihr Geräusch.

Sehr oft mag wohl aus dem Innern noch jetzt irgend ein basaltisches Gestein sich zwischen primitiven oder Transitions-Gebirgsarten eindrängen und dort Lagerungsverhältnisse einnehmen, welche, wenn sie uns sichtbar werden, grosse Aufmerksamkeit und genaue Umsicht verlangen, ehe man sie völlig bis zu ihren Ursachen zu entwickeln im Stande ist. Es giebt nichts, welches bewiese, dass diese Wirkung nicht noch immerfort statt finden könne. Allein erheben sich diese Bildungen, wirkt die Ursache noch fort bis zur Atmosphäre hervor, und erhält sich dann diese Verbindung, so ist der Trachyt erhoben und es entsteht nun ein Vulcan, in Form, in Lagerung, in Produkten und Ansehn ganz von einer basaltischen Insel verschieden.

Brief an v. Leonhard.

(v. Leonhard's Mineralogisches Taschenbuch für das Jahr 1819. Frankfurt a. M. 1819. p. 611 - 615.)

Heidelberg, den 23. November 1818.

Es thut mir leid, dass in dem Auszug, welchen Sie von meinem Aufsatz über die Alpenblöcke auf dem Jura gegeben, der verwirrende Druckfehler (aus den Berliner Denkschriften) wieder mit eingeflossen ist, der, (Jahrg. 12. S. 467) die Höhe der Zone der Blöcke am Chasseron zu 5900 Fuss über dem See von Neuchâtel angiebt, da dies doch um mehrere tausend Fuss die Höhe der höchsten Juraspitzen übersteigt. Es soll heissen 1900 Fuss.

Ich hatte in diesem Aufsatz eine Berechnung angestellt, wie schnell die horizontale Bewegung der Blöcke müsse gewesen sein, um den Raum zwischen den Wallisspitzen und dem Jura in derselben Zeit zu durchlaufen, in welcher sie von wahrscheinlich angenommenen Höhen hätten herabfallen können. Das Resultat war unglaublich; daher, meinte ich, müsse man die Auffindung einer modificirenden Bedingung

[redacted]

stätte 357000 Fuss, die senkrechte Höhe ihres Fallens 5100 Fuss, so hätten sie zur Durchlaufung der horizontalen Entfernung 17½ Minute Zeit gehabt; ihre Geschwindigkeit wäre daher 357 Fuss in der Sekunde gewesen. Das ist eine Geschwindigkeit, welche mit anderen bekannten auf der Erdfläche sehr wohl eine Vergleichung erlaubt. Aber noch mehr. Der bekannte Ausbruch des Sees von Chedroz im Val de Bagnes ist wie ein Modell der Erscheinung, welche uns hier beschäftigt. Herr Escher hat an Ort und Stelle viele Nachrichten über diesen Ausbruch gesammelt. Er findet, dass er in den obern Theilen eine Geschwindigkeit von nicht weniger als 33 Fuss gehabt habe! Schon fast den zehnten Theil jener Geschwindigkeit der Blöcke. Nun meint Herr Escher, wie er mir sagte, es wäre sehr möglich, dass diese ausbrechende Flüssigkeit nahe dem Ausbruche aus ⅞ Theilen fester Substanzen und nur aus ⅛ Wasser bestanden habe. Selbst noch in der Rhône schien es mehr ein schwarzer Schlamm als fliessendes Gewässer. In solchem Mittel fällt kein Körper, auch nicht einmal mit 5 Fuss Geschwindigkeit. Herr Escher hat der Schweizerischen Gesellschaft für Naturkunde eine höchst merkwürdige Abhandlung über diesen Gegenstand vorgelesen, deren Bekanntmachung gar sehr zu wünschen wäre. Er verfolgt die Grenzen der nördlichen Ausbrüche der Linth, der Reuss, der Aar, und zeigt, wie genau die Blöcke, welche sie führen, mit den Gesteinen übereinkommen, die in den obern Thälern anstehend sind. So führt der Linth-Ausbruch durchaus keinen Granit; und in der That ist bis zu den Quellen der Flüsse in diesem Kessel kein Granit anstehend, als für höchst unbedeutende Erstreckung auf der Sandalpe. Dagegen sind die rothen Konglomerate, welche das Glarner Land so auszeichnen, von ungeheuerer Grösse am Züricher See. Sehr merkwürdig und wichtig ist, Herrn Escher's Beobachtung, dass die Granitblöcke, welche in Val de Travers, daher in Hinsicht des Wallis jenseit der höchsten Jurakette vorkommen, durchaus dem Granit der Grimsel ähnlich sind, keineswegs aber dem Granit des Montblanc. Daher sind doch wohl wahrscheinlich diese Blöcke durch die natürliche Oeffnung des Thales eingedrungen, die übrigens weit genug ist. Auch die Beobachtung, wie viele Berge in dem Ausbruchstrom Sporne bilden, hinter welchen sich die Blöcke anhäufen, weil dort keine fortstossende Kraft weiter auf sie einwirkt und die erlangte Geschwindigkeit an dem Widerstande des Berges verloren geht, ist höchst scharfsinnig und erläuternd. Herr Escher hat sich dieser Sporn mit dem grössten Glücke zur Aus-

füllung von hohlen Ufern bei seinen bekannten Arbeiten an der Linth bedient; er nennt unter anderen den Buchberg bei Uznach als ein merkwürdiges Beispiel solcher natürlicher Sporne. Eben dahin ist die Erscheinung der Blöcke im Thale du Reposoir bei Cluse an der Arve zu rechnen, von welcher Déluc der Jüngere redet.

Eine am 4. Februar 1819 gelesene, in den Abhandlungen der Berliner Akademie der Wissenschaften für 1818/19 (p. 69—82) erschienene Abhandlung:

Ueber einen vulcanischen Ausbruch auf der Insel Lanzerote

ist von Buch ganz ungeändert in der physicalischen Beschreibung der canarischen Inseln aufgenommen worden und daher dort nachzusehen.

Stellen aus Briefen an Steininger.

[redacted]

— — Eine Gegend erläutert die andere. In jedem Theile der Welt wird man eine Art von Erscheinungen vorzüglich vorherrschend finden; dort studire man sie und übertrage das gefundene Resultat dahin, wo diese Erscheinung gar wenig und nur undeutlich hervortritt. Schlacken, Verglasungen, Sand und Maare beweisen wohl die Grösse der vulcanischen Wirkungen nicht. Das alles sind Begebenheiten der Oberfläche. Was im Innern vorgeht, das erzählt des Laacher Sees Umgebung weit mehr. . . . Die Maare liegen einzeln. Der Laacher See dagegen ist ein Centrum, dem viele Diener und Trabanten umherstehen. Das unterscheidet sie sehr. Aber ohne die Maare würde man des Sees wahre Natur so deutlich nicht einsehen.

— — Die Eifel hat ihres Gleichen in der Welt nicht; sie wird auch ihrerseits . . . Führer und Lehrer werden, manche andere Gegend zu begreifen; und ihre Kenntniss kann gar nicht umgangen werden, wenn man eine klare Ansicht der vulcanischen Erscheinungen auf Continenten erhalten will.

— — Ich bin vollkommen Ihrer Meinung, dass der Trass nur als eine Moya angesehen werden kann, seit ich jetzt diese Gegenden kenne. Auch die Leucite von Bell und Weibern würden nicht wenig solche Meinung unterstützen.

Ueber den Pic von Teneriffa.

Vorgelesen, den 23. November 1820.

(Abhandlungen der physikalischen Klasse der Akademie der Wissenschaften aus den Jahren 1820—21. Berlin 1822. p. 93—104.)

Humboldt macht in seiner Beschreibung von Teneriffa zwei Bemerkungen über den Pic, welche diesen wesentlich auszeichnen und von andern Gegenden und Bergen der Insel gar sehr unterscheiden; die eine, dass man nicht eher Feldspath in den Gesteinen gewahr werde, als wenn man sich dem Pic nähere; die andere, dass man

locker zerstreute Bimsteine nur in den grösseren Höhen und fast nur am Abhang des Vulcankegels selbst antreffe. Beide Bemerkungen sind wichtig, denn sie hängen zunächst mit der Theorie der Vulcane zusammen. Beide nämlich erweisen, dass man die basaltische Insel verlasse und den Theil betrete, welcher näher mit den im Innern verborgenen vulcanischen Ursachen zusammenhängt.

Es ist meine Absicht, beide noch etwas weiter und klarer auszuführen und dann noch einige Anmerkungen über die Natur des Bimsteins hinzuzufügen.

Wer in Sta. Cruz landet und von dort über Laguna auf der nördlichen Seite der Insel nach Orotava zu geht, wird in der That weit mehr an Basalt als an Trachyt erinnert, und wenn auch häufige schalige Krümmungen auf der Oberfläche des anstehenden Gesteins vermuthen lassen, dass man unter Laguna, oder in der Gegend von Matanza und Vittoria, über von oben herab geflossene Ströme fortgehen möge, so sieht man doch keine Schlackenkegel, von welchen her man diese Ströme leiten möchte, noch Rapilli auf den Abhängen, welche sonst von fast jedem vulkanischen Ausbruch unzertrennlich zu sein scheinen. Nur erst nach dem Herabsteigen von Sta. Ursula in eine bedeutende Niederung, welche noch jetzt nach der Benennung der alten Einwohner, das Thal von Taoro genannt wird, treten die Spuren vulkanischer Ausbrüche deutlicher hervor. Man sieht den Hafen von Orotava selbst auf einem Lavastrom liegen und einen Rapillkegel darüber mit deutlicher Oeffnung gegen den Strom; wenig entfernt stehen noch einige andere eben so deutliche Ausbruchskegel, aus denen Ströme gegen das Meer sich herabziehen.

[redacted]

Guancha, unmittelbar unter dem Berge, steigt die Schicht bis gegen 800 Fuss hoch. Bei Rio Lejo ist sie wohl noch 600 Fuss über dem Meere, bei der Stadt Orotava verschwindet sie nahe in 500 Fuss Höhe; aber bei Sta. Cruz findet man sie wenig über 100 Fuss nicht mehr: und noch weiter östlich, weiter vom Pic entfernt gegen die Punta di Naga, vermisst man sie gänzlich. Diese Tosca nun bedeckt alle basaltischen Ströme bei Sta. Cruz, bei Vittoria oder Sta. Ursula; allein niemals die Ströme von Orotava oder irgend einen von allen übrigen, welche vom Pic herab das Seeufer erreichen.

Es ist also hieraus klar, wie sehr die Erscheinung der Lavaströme, welche Feldspath enthalten, oder überhaupt aller Laven des Pic, daher wie sehr Alles, was von dem Vulkan ausgeht, von dem verschieden ist, was den östlichen längeren Theil der Insel bildet. Die Tosca, eine allgemeine Formation für die Insel, muss sich später erzeugt haben, als dieser längere basaltische Theil und früher als der Vulkan um sich her Laven verbreitete. Es ist daher nicht unwahrscheinlich, dass sie sich gebildet haben mag, als der Pic selbst aus dem Innern des Erhebungskraters hervorstieg, ehe noch die Feuererscheinungen daraus hervorbrechen konnten. Ganz analog mit den Tuffmassen, welche den Fuss der Trachytberge in Ungarn umgeben. Sehr wird diese Meinung unterstützt durch die Blöcke, welche die Tosca enthält. Bei la Guancha sind es Trachytblöcke und in grosser Zahl, mit schönen länglichen Hornblende- und Feldspathkrystallen; zwischen Orotava und Rio Lejo sieht man sie kleiner und fast nur feinkörnige Basalte, wie in den Schichten der Nähe, und bei Sta. Cruz wird man kaum in dem Tuff fremdartigeStücke entdecken.

Dass der Pic in der Mitte eines Erhebungskraters stehe und ihn fast gänzlich ausfülle, eine für Beurtheilung der Natur aller übrigen Vulkane so sehr merkwürdige Thatsache, fällt denen weniger auf, welche diesen Berg von Orotava aus besteigen. Man bleibt fast stets unter höheren Bergen und kann ihren Zusammenhang nicht fassen. Hat man aber den Kegel selbst erstiegen, so sind alle Höhen umher, so beträchtlich sie auch sein mögen, so tief unter der, auf welcher man sich selbst befindet, herabgesunken, dass sie die Einbildungskraft wenig mehr berühren. Daher mag es wohl kommen, dass unter allen Naturforschern, welche den Pic besucht haben, D. Francisco Escolar in Sta. Cruz der erste war, der auf diesen Circus aufmerksam machte, und öffentlich redete, nach seiner Angabe, davon zuerst der Capt.

Bennet (in Geolog. Transact. Bd. II.). Wenn man diese Circusfelsen ersteigt, so fühlt man es wohl, wie bedeutend sie sind; denn nur an wenigen Orten sind sie ersteiglich, und ihre Höhe von dem Gipfel der Adulejos bis in die Bimsteinebene der Cañadas beträgt 2400 Fuss, daher voll zwei Drittheile der ganzen Höhe des Vesuvs. Auch nur erst dann, von der Höhe eines dieser Circusgipfel selbst, ist der regelmässige Bogen auffallend, mit welchen diese Felsen die beiden Trachytdome Pic und Chahorra umgeben, und durch welchen sie so unmittelbar als die Kraterumgebung in der Mitte der einst erhobenen Insel bezeichnet werden. Wie in andern Erhebungskrateren bestehen auch diese Felsen aus Schichten, unregelmässig über einander gelagert und von sehr verschiedenartiger Natur, welche durch eine grosse Menge Gänge durchsetzt werden; oben auf der Höhe und gegen die nordöstliche Seite, nach welcher hin die Insel weiter fortläuft, sind es feinkörnige Massen von Basalt, welche Augit in kleinen Krystallen, wenig Olivin und selten einige kleine Felspathkrystalle enthalten. Tiefer folgen in grosser Mächtigkeit lockere, weiche Schichten von Tuff, grösstentheils, wie es scheint, zerriebene und veränderte Schichten von Trachyt, aus welchen die festeren Gänge wie Mauern hervorstehen; dann folgt deutlicher schöner Trachyt selbst; eine helle bläulichgraue matte oder nur wenig schimmernde Feldspathhauptmasse, in welcher glasige Feldspathe und längliche, schwarze, glänzende Hornblendekrystalle in nicht kleiner Zahl zerstreut liegen. Diese unteren Schichten heben sich sanft gegen Westen, so dass sie endlich die obere Basaltschicht verdrängen, die höheren Circusgipfel los Adulejos und den Tiro delle Guanche ganz bilden und nun dem westlichen Theile des Circus eine auffallende Aehnlichkeit in Hinsicht der Zusammensetzung mit dem Circus des Montdor geben.

[redacted]

auch wohl etwas glasig allein vom Fliessen einem Strome gleich ist in ihnen durchaus nichts zu bemerken. Am äusseren Umfange der Berge gelingt es nicht, etwas von dem Gestein zu entdecken, welches ihr Inneres bilden mag. Die ungeheure Menge von Bimsteinen, durch welche dieser hohe Vulkan stets wie mit Schnee bedeckt erscheint, verstecken fast durchaus Alles, und nur an einer Stelle, etwa 600 Fuss unter der unteren Estancia, ist es mir gelungen, einen Absturz zu finden, wo unter dem Obsidian Massen von Trachyt hervorkommen, ganz denen im Innern des Kraters ähnlich, nur etwas weniger trocken und zersprungen.

Die Menge von weissen Bimsteinen, welche den Pic und den Circus bedecken, ist in der That ganz unglaublich. Man kann rechnen, dass man seit der Ebene, die man Llano de las Retamas nennt, fast zwei deutsche Meilen lang ununterbrochen unter den Circusfelsen auf Bimsteinen fortgehen kann, und gewiss würde die Umgebung des Circus noch um einen ansehnlichen Theil höher erscheinen, hätten nicht die Bimsteine so hoch die ganze Vertiefung erfüllt, welche zwischen ihnen und dem Pic liegt. Da man bei Villa Orotava keine Spur solcher zerstreuter Bimsteine sieht und auch viel höher hinauf noch nicht, so bin ich aufmerksam gewesen, wo man sie wohl zuerst finden möge, und ich habe gesucht auf solche Art die Grenzen der Ausbreitung des ausgeworfenen Bimsteins über die Insel zu bestimmen. Sie ist viel schärfer als man glauben sollte und erweist unmittelbar, wie diese Bimsteine aus Oeffnungen umher durch die Atmosphäre fortgeschleudert sind; denn sie läuft über Berge und Thäler fort, als wenn es eine völlige Ebene wäre. Zuerst zeigen sich ganz kleine Stücke zerstreut über den älteren basaltischen Strömen, etwas über die Hälfte des Weges zwischen dem Pino del Dornajito und dem Portillo, und genau mit diesem Anfang korrespondirend sieht man die ersten auf der grössten Höhe des Grates zwischen der Nord- und Südseite der Insel unfern der Fuente della Montaña Blanca. Nach und nach werden sie grösser, häufiger. Bei dem Portillo, ehe man die Ebene des Circus erreicht, bedecken sie schon den ganzen Boden und bilden kleine Hügel von lockeren rollenden Stücken. Im Verhältniss, als man auf dem Llano de las Retamas gegen den Kegel des Pic fortschreitet, werden auch die Stücke des Bimsteins stets grösser, endlich wie kleine Köpfe gross an dem Ort, welchen man die Estancia ariba nennt, der schon 9312 Fuss über dem Meere liegt. Von hier kann

man noch 600 Fuss auf Bimsteinen fortsteigen, ehe man genöthigt ist, die schwarzen glasigen Obsidianströme vom Pic herunter zu überschreiten. Allein nun vermehrt sich der Umfang der Stücke nicht, sie scheinen vielmehr wieder etwas kleiner, und hat man die Obsidiane, den Malpays wieder verlassen, und fängt nun an jenseits den Piton, den letzten Kegel des Pic zu ersteigen, so sind diese Bimsteine umher nicht nur ganz auffallend kleiner, sondern auch so reich an Feldspath, wie man sie vorher auf dem ganzen Wege nicht sah. Natürlich sucht man dann den Ort ihres Ausbruchs dort, wo sie das Extrem ihrer Grösse erreichen, unfern der Estancia ariba, und überzeugt sich leicht bei etwas Nachforschen, dass beide Estancien in der That ganz in der Nähe einer solchen Ausbruchsöffnung liegen, welche jetzt von höher herabkommenden Obsidianströmen verdeckt ist. Man findet sogar einen neuen Obsidianstrom unter dem Bimstein, welcher in den Tiefen des Circus sich unter anderen versteckt. Der Obsidian, an welchem man von den Estancien zwei Stunden lang hinaufgeht, bis man endlich genöthigt ist, eine halbe Stunde lang über die scharfen Blöcke wegzusteigen, hat so sehr die Kennzeichen des Fliessens, wie kaum je ein anderer Lavenstrom. Die Oberfläche ist von Massen in Form von Tauen bedeckt, die sich wunderbar durcheinander winden; grosse Glasthränen hängen an den Seiten herunter, und grüne und schwarze Bimsteine, farsig wie die weissen, sitzen noch an der festen Masse, mit welcher sie herabfliessen. Tiefer im Strom ist dieser Obsidian weniger vollkommen muschlig, weniger glänzend, er gleicht dem Pechstein, und häufiger als oben liegen frische Feldspathkrystalle darin. Diese Feldspathe sind glasig, zersprungen und mit ihrer grösseren

[redacted]

ausbrüche älter sind, und das ist auch an sich wahrscheinlich. Denn ist der Bimstein, wie man kaum zweifeln kann, der aufgeblähte Obsidian selbst, so wird er auch im Innern den Obsidian bedecken, und daher eher als er hervorbrechen müssen. Inzwischen ist es aus den umherliegenden Stücken offenbar, dass, so gross auch die Ströme sein mögen, welche vom Piton herablaufen, die Bimsteinausbrüche aus diesen Oeffnungen ohne Vergleich geringer müssen gewesen sein als bei der Estancia.

Vom Gipfel des Pic selbst ist gar kein Strom mit Deutlichkeit zu verfolgen; im Krater sieht man keine Obsidiane, und Bimsteine so wenig, dass man sich leicht überzeugt, dass wohl nie Bimsteinausbrüche sich mögen aus diesem Krater verbreitet haben.

Dagegen darf man nur wenig auf der westlichen, selten von Reisenden besuchten Seite herabsteigen, um sogleich wieder auf neue ungeheure Obsidianströme zu stossen; sie fallen schnell den steilen Abhang herunter und endigen nicht eher als bis an den Ufern des Meeres. Mit Verwunderung sieht man hier, nur 3000 Fuss unter dem Kegel des Pic, eine nicht unbedeutende Ebene, ganz mit Bimsteinen bedeckt und fast ohne irgend eine bemerkliche Neigung. An ihrem Ende, und wenig, gewiss nicht hundert Fuss darüber erhöht, öffnet sich der gewaltige Krater des Chahorra; ein Krater, fünfmal grösser als der auf dem Gipfel des Pic, steiler umgeben und tiefer; denn von der Ostseite steigt man mehr als zweihundert Fuss hinein, und ein kleinerer Krater, gegen Westen, mit dem grösseren verbunden, ist von der Westseite her ganz unerreichlich und gegen 600 Fuss tief. Diese Bimsteinebene, welche beide grosse Kratere vereinigt, umgiebt wieder mehrere Ausbruchsöffnungen des Obsidians, aus welchen Ströme sich den Abhang herabstürzen, unten über einander hinlaufen, so dass es kaum möglich ist, die einzelnen Ströme in ihrem Lauf zu verfolgen, und nun den ganzen Raum einnehmen, zwischen Chahorra, dem Pic und dem Meere. Eine dieser Oeffnungen, nahe unter dem letzten Kegel des Pic, liegt 8900 Fuss über dem Meer, und das, glaube ich, ist der tiefste Punkt, aus welchem man noch einen glasigen Lavenstrom hervorkommen sieht. Alle tiefer ausbrechenden Laven haben die Natur des Glases nicht mehr.

Die grösste Höhe des breiten Randes vom Krater von Chahorra liegt nach meiner Messung 9376 Fuss über dem Meere. Auch sie ist noch ganz mit Bimsteinen bedeckt, und so auch der Boden des Kraters.

Allein auch aus diesem Krater sind wohl wahrscheinlich Bimsteine niemals gekommen; die umherliegenden Stücke sind weder grösser, noch mehr gehäuft oder in irgend einem Betracht von den Bimsteinen verschieden, welche die Ebene zwischen dem Pic und Chahorra bedecken, und ein anderes sonderbares Phänomen bestätigt dies noch viel mehr. Umgeht man nämlich den nach Westen schnell und steil abfallenden Kegel von Chahorra, so verlieren sich plötzlich alle Bimsteine, man sieht von ihnen keine Spur mehr. Man fährt fort den Berg zu umgehen, und im Augenblick als man die Abhänge des Pic wieder zu sehen bekommt, fangen auch die Bimsteine wieder an und bedecken nun wie vorher, die ganze Gegend umher, gerade, als sei des Chahorra Abhang eine die Verbreitung des Bimsteins hindernde Wand gewesen. Das könnte nicht sein, wären diese Bimsteine von sehr hoch an den Seiten des Pic hervorgebrochen, denn dann hätte Chahorra ihre Verbreitung auch an seinem westlichen Abhange nicht aufhalten können. Daher wurden sie wahrscheinlich aus derselben Oeffnung geworfen und zerstreut, aus welcher der tiefste von allen bekannten Obsidianströmen des Pic am Fuss des Kegels hervorbrach.

Diese Bimsteine bedecken auf dem Abhang gegen das Meer den Boden nicht tiefer herunter, als etwa bis zur unteren Grenze der Retama blanca oder des Spartium nubigenum, ungefähr 6400 Fuss über dem Meere. Da verlieren sie sich allmählig auf dieselbe Art, wie sie nach und nach im Heraufgehen zum Pic erschienen waren.

Ich glaube, dass diese Verhältnisse über die Natur von Obsidian und Bimstein völlig entscheidend sind. Man sieht, wie beide von einander abhängen, wie sie nur zusammen vorkommen und sogar nur aus denselben Oeffnungen hervorbrechen. Obsidian ist in der That [redacted]

Druck bewirkt, was Erkältung thun würde, er unterstützt die anziehende Kraft innerer Theile gegen die entgegenwirkende der Wärme; die homogen scheinende Masse des Glases zertheilt sich in mancherlei verschiedenartige Substanzen, deren mannigfaltige Formbegrenzung nicht mehr in Gebirgsarten Sprödigkeit, muschligen Bruch, Glanz und ebene Flächen erlaubt. Daher ist auch jede Art von Verglasung, weit entfernt, eine grosse Intensität des Feuers, welches darauf gewirkt hätte, zu beweisen, nur ein Zeichen, dass die Wirkung der Oberfläche nahe und vom Druck entfernt vor sich gegangen sei. Auch ist mir wirklich kein Beispiel von Verglasungen bekannt, welche sich in hoch bedeckten Schichten gefunden hätten, und eben deshalb finden sie sich nicht, weder in Mandelsteinen, noch in Basalten und Porphyren. Bei dem langen Laufe der Obsidianströme von der Chahorrafläche gegen das Meer wird es möglich, in ihrer Erstreckung fast alle Wirkungen zu verfolgen, welche sonst Druck, hier wahrscheinlich langsame Erkaltung, auf diese glasige Massen bewirken. Der Glanz vermindert sich bis zum Weniggläenzenden, zum Schimmernden, der Bruch neigt sich aus dem Muschligen ins Ebene, es wird aus dem Glase ein Pechstein. Nun treten neue Fossilien hervor, von denen oben an den Ausbruchsöffnungen auch gewiss nicht eine Spur ist. Ich habe bei Herrn Cordier in Paris Pechsteinstücke aus diesen Strömen von la Guancha gesehen, welche mit Augitkrystallen von deutlicher Krystallisation besetzt waren. Mit der angestrengtesten Aufmerksamkeit habe ich aber nie zwischen den vielen Feldspathkrystallen an der Cueva de las nieves oben am Pic oder bei den Estancien das Mindeste entdecken können, was man auch nur entfernt als Augit hätte ansehen mögen. Dagegen sah ich selbst bei Icod de los vinos fast am äussersten Ende dieser Ströme gegen das Meer in der nun ganz matten und fast schon höchst feinkörnig erscheinenden Masse ganz deutliche Olivinkörner, um welche die sonst parallelen und nun schon durch stete Vertheilung ganz dünnen Feldspathblättchen sich herumlegen, als wäre es eine fremdartige Substanz, welche sich mit dem Strom nicht bewegt. Aufmerksam durch diese ölgrünen durchsichtigen Olivinkörner gemacht, habe ich hier lange und anhaltend die Feldspathkrystalle in ihrem Innern untersucht und nicht wenig gefunden, in welchen sich offenbar Olivin erzeugt und zusammen gezogen hatte, und nun als undeutlicher Krystall, als durchsichtiges Korn im Innern einer Höhlung noch vom ursprünglichen Feldspath umgeben war.

Diese Wirkung ruft eine ganz ähnliche zurück, wie sie in einer von dieser gar sehr verschiedenen Gebirgsart beobachtet werden kann, im Transitionsporphyr nämlich bei Eidsfoss ohnweit Drammen in Norwegen. Hinter dem Hause des Hüttenwerks erhebt sich hier ein Fels, auf dessen Oberfläche die Krystalle, welche die Masse umwickelt, deutlich und schön, wie ein Relief hervortreten, wahrscheinlich, weil die Masse selbst durch Verwitterung weggeführt ist. Die grösste Menge dieser Krystalle sind weisse Feldspathe, sehr dünn und breit, alle mit ihrer dünnen Seite hervorstehend und parallel hinter einander. Zwischen diesen erscheinen gar deutliche und schön und scharf begrenzte Krystalle von Augit, welche den Parallelismus der Feldspathe eben so stören und sie zum Ausweichen zwingen, als der Olivin in der Lava von Icod. Untersucht man nun diese Feldspathe genauer, so findet sich bald, dass von ihnen nur ein gar dünner und feiner Rahmen übrig ist; den Rest des Innern nehmen ganz kleine Epidotkrystalle ein, welche durch ihre lebhafte grüne Farbe sich gar sehr von dem weissen Feldspath unterscheiden. Offenbar haben sich daher auch hier diese Epidotkrystalle durch neue hinzugetretene Bedingungen aus dem Feldspath gebildet.

So sehen wir, wie in dem ursprünglichen Trachyt endlich aller Feldspath verschwinden kann, indem er theils in die Hauptmasse vertheilt, theils zu Olivin verändert wird; wie dann auch Augit erscheint, die Hauptmasse sich schwärzt, zum feinkörnigen Dolerit und durch Hinzutreten von magnetischem und Titaneisen zum Basalt sich umwandelt. Trachyt ist daher, so weit unsere Erfahrungen bis jetzt geführt haben, stets der Anfang und Grund fast aller übrigen Gebirgs-

[redacted]

verstreut, sich in allen Theilen der Erdfläche findet. Diesem Bimstein ist es noch wesentlich, dass seine leeren Räume nie rund, sondern stets unregelmässig länglich sind, und das solide Feste dazwischen in dünnen Fasern zerrissen. So sind alle Bimsteine durchaus, welche grosse Bimsteinfelder oder gar Berge daraus bilden. Diese sind aber offenbar ein geflossenes Produkt, während einer grossen Gas- oder Dampfentwickelung aus dem Innern der Masse. Die Fasern sind noch jetzt spröde wie Glas, und in der That auch nur eine, in einzelnen Krystallisationen so wenig vorgeschrittene Masse wie Glas würde sich in so feine Fasern nach jeder Seite ausdehnen lassen, weil die, in so mannigfaltiger Richtung durcheinander liegenden Axen der einzelnen, vielleicht schon gesonderten Fossilien keiner einzelnen Richtung in der Masse besonders herrschende Eigenschaften vor allen übrigen Richtungen erlauben und diese Masse in dieser Hinsicht völlig indifferent machen. Daher wird weder Granit, noch Trachyt unmittelbar ohne durch die Glasform des Obsidians zu gehen, sich zu Bimstein umändern können. Dass Bimstein aber selbst geflossen, dann erst in einzelne Stücke zerrissen sei, wenn es auch nicht die parallele Form der Blasen und die fasrige Struktur erwiesen, würde der noch zusammenhängende Bimsteinstrom auf Lipari erweisen, den Dolomieu beschreibt, oder so viele Stücke aus den Ausbrüchen bei Andernach. Denn hier findet sich fast in jedem Stück in der Mitte ein Rest der Gebirgsart, des Thonschiefers, der umher ansteht, und der wahrscheinlich durchbrochen werden musste. Diese kleine Thonschieferbrocken liegen mit ihren breiten Flächen stets der Richtung der Fasern und der leeren Räume gleichlaufend, nie rechtwinklich darauf, wie es ihrer Lage und ihrem Widerstande in einer nicht ganz gleichförmig fliessenden Masse zukommt. Kann man daher in Andernach nicht wie am Pic den Obsidian nachweisen, aus welchem der Bimstein entstand, so mag man sich doch nichts desto weniger überzeugen, dass er entweder dort noch verdeckt, oder da gewesen sei, dass also auch dieser Bimstein der Gegend von Coblenz sich nicht in den Tiefen der Erde wie Basalt oder Porphyr gebildet habe, sondern der Oberfläche ganz nahe, wo die Existenz von glasigem Obsidian nur allein möglich wird.

Schreiben an den k. k. Domainen-Inspector Alois von Pfaundler.

(Tiroler Bote vom 25. October 1821.)

Innsbruck, den 29. September 1821.

Des Grafen Joseph Marzari-Pencati Beobachtungen bei Predazzo im Fleimserthale verdienen in der That die grösste Aufmerksamkeit, und ihm bleibt das nicht zu bestreitende Verdienst, die Naturforscher, welche die Thäler von Fassa und Fleims besuchen, zuerst aufgefordert zu haben, einige Orte zu besuchen, an denen die wunderbare Lagerung der Gebirgsarten dieser merkwürdigen Thäler vorzüglich auffällt. Der Bericht über seine Entdeckungen bedarf aber um verstanden zu werden eines Kommentars. Erlauben Sie mir zu versuchen, ob ich mit wenig Worten Ihnen einen solchen zu liefern im Stande bin.

In der ersten von Marzari selbst gemachten Anzeige in den venezianer Zeitungen fehlen durchaus die bestimmten Angaben, ohne welche der Naturforscher auf solche Ankündigungen keine Rücksicht nehmen kann und soll. Man ersieht nur im Allgemeinen, dass im [redacted]

Kalkstein. Gleiche Verhältnisse finden sich wieder alle selle dei Monzoni (im' Fassathal) al ponte di Boscampo enella valle di Vierena.

Wer von Predazzo sich nach diesem Wasserfall von Canzacoli begiebt, welches nur eine Viertelstunde weit und wenig über das Thal erhöht ist, und die Gegend nicht weiter untersucht, wird sich zwar von der Richtigkeit der Marzarischen Beobachtung vollkommen überzeugen, ihm indess seine Folgerungen leicht zu bestreiten geneigt sein. Der Kalkstein nämlich ist nicht dicht wie es dem Flözkalk zukommt, sondern im Gegentheil körnig wie parischer Marmor, ja an einigen Orten so grosskörnig, wie ich mich selten Kalkstein gesehen zn haben erinnere. Man würde dies für primitiven Kalkstein ansehen können und würde sich nicht eben verwundern, wenn es Granit giebt, welcher dem Glimmerschiefer aufliegt, ihn auch auf Urkalk aufliegend zu finden. Marzari sagt aber schon selbst, wenn auch dieser Kalkstein körnig ist, so beweist doch seine Lagerung hinreichend, dass es kein primitiver Kalkstein sein könne, und erinnert dabei an Sir James Hall's Versuchen, wie durch grosse Wärme bei zutretendem Druck dichte Kalksteine völlig in körnige verändert werden mögen. So ist es in der That. Diese Schichten von Canzacoli hängen unmittelbar und sichtlich mit dem Kalkstein zusammen, welcher die grössten Höhen von der Westseite der Thäler von Fassa und Fleims bildet. Es ist nur eine fortgesetzte Masse von Sattelbergen, die man so hervortretend stets von Meran sowie von Brixen aus am Ende des Thales sieht, bis in die Tiefe des Thales bei Predazzo. Sie wissen es aber und haben es selbst häufig beobachtet, wie dieser Kalkstein der Höhen, den ich für Dolomit halte, zuerst auf dichtem Kalkstein aufliegt, welcher Versteinerungen enthält, dann auf dem rothen Sandstein, der an so vielen Orten dieser Thäler in grosser Mächtigkeit hervortritt und den unser Freund Herr Waldmeister Pacher in Botzen sehr richtig ein wesentliches Glied und Indicator der Porphyrformation nennt. Vorzüglich deutlich und leicht zu beobachten sind diese Auflagerungsverhältnisse an dem Pass von Caressa von Welschenofen nach Vigo. Dort habe ich unter mehreren anderen Versteinerungen auch Ammoniten in den Kalkschichten gefunden, weit über der Baumgrenze auf dem Wege von Vigo nach dem Bade von Tiers. Die oberen Schichten des Sandsteines enthalten aber ebenfalls hier häufig und fast überall, wo sie vorkommen, kleine Mytuliten; wir haben sie zusammen in den Bächen von Vigo und bei dem Herabsteigen an der Seiszeralpe gegen

Kastelruth gesehen. Ebenso finden sie sich auch unter dem Mendelberg zwischen Botzen und dem Val di Non und bei Cavalese. Der körnige Kalkstein von Canzacoli bei Predazzo liegt daher auf dichtem Versteinerungskalkstein, dieser auf rothem Sandstein, der auf dem Wege von Predazzo nach Cavalese gar mächtig hervortritt. Auch Herr v. Uttinger hat ihn dort beobachtet. Leonhard Taschenb. XV. p. 784.

Marzari's Behauptung, der Granit liege hier auf neuerem Versteinerungskalk wäre somit vollkommen gerechtfertigt.

Inzwischen wäre doch auch noch eine andere Ansicht der Sache möglich, welche, ich gestehe es, die meinige ist. Vielleicht gelingt es mir, sie Ihnen einigermaassen deutlich vorzutragen. Wenn Marzari von horizontalen Schichten redet, so glaube ich, täuscht er sich durch äussern Schein. Wenn man die Köpfe sehr geneigter Schichten vor sich sieht, so müssen sie jederzeit horizontal erscheinen, wenn auch ihre dem Beobachter abgewendete Neigung 70 Grade und darüber beträgt. Nur wenig von dem Wasserfall von Canzacoli entfernt sieht man die Scheidung von Granit und Kalkstein nicht mehr horizontal, sondern senkrecht den steilen Abhang herauf gehen. Der Kalkstein erreicht dann endlich eine Höhe von 6000 Fuss über der Meeresfläche und mehr; der Granit aber bleibt weit unter dieser Höhe zurück. Das ist dem Aufliegen des Granits nicht günstig. Befindet man sich auf der kleinen Fläche über dem Wasserfall von Canzacoli, so sieht man an dem Abhange der Vertiefung, in welcher das Wasser des kleinen Baches läuft, den Granit in kugelartigen Schaalen übereinander, wie sie in Tirol so häufig vorkommen und wie wir sie an der Klause von Brixen und etwas unterhalb des Passes von Mittewald so deutlich ge-

[redacted]

des Kalksteins ist völlig verwischt. Somit liesse sich doch noch ein Hervortreten des Granits nach der Formation des Kalksteins vertheidigen, welches sich gut mit den übrigen Verhältnissen verbinden liesse, durch welche die Thäler von Fassa und Fleims, oder das südliche Tirol zum wahren Schlüssel werden, ohne dessen gennaue Kenntniss die wahre Natur des Alpengebirges in der Schweiz, wie in Tirol völlig unverständlich bleibt, und den man in der Schweiz vergeblich sucht.

Ueber einige Berge der Trappformation in der Gegend von Grätz.

Vorgelesen, den 17. November 1819.

(Abhandlungen der physikalischen Klasse der Akademie der Wissenschaften aus den Jahren 1818—19. Berlin 1820. p. 111—118.)

Seit der Entdeckung der nothwendigen Verbindung des Trachyts mit den Vulcanen, wie sie nur aus ihm hervorwirken, und wie die meisten ihrer Produkte als aus dem Trachyt entstanden gezeigt werden können, seitdem man dann ferner angefangen hat einzusehen, auf welche Art Trachyt und basaltische Gesteine von einander abhängen, dann wie gross die Analogie zwischen Basalt und Porphyr ist, endlich wie mächtig diese in das Wesen aller übrigen Gebirgsarten eingreifen, ist jede Erfahrung, welche uns den Trachyt, seine mineralogischen, wie seine geognostischen Verhältnisse näher bekannt macht, eine Bereicherung unserer geognostischen Kenntnisse, welche sich über die ganze Gebirgslehre verbreitet.

In dieser Hinsicht kann man wohl das Auffinden dieser merkwürdigen Gebirgsart in den südlichen Theilen von Deutschland als eine Entdeckung ansehen; um so mehr da man bisher, so reich und mannigfaltig Deutschland auch sonst in seinen Gebirgsarten sein mag, den Trachyt nur im Siebengebirge bei Bonn gekannt hat. Diese Ent-

deckung gebührt dem Dr. Mathias Ancker, jetzigem Director des Johanneum zu Grätz. Bei seiner Untersuchung der Lagerstätte der ungeheuren Köpfe von Olivin, welche man aus dieser Gegend seit längerer Zeit in vielen Kabinetten von Deutschland sieht, entging seiner Aufmerksamkeit auch dieser Berg nicht, und er machte ihn den nach Grätz kommenden Naturforschern als einen höchst merkwürdigen Porphyrberg bekannt. Öffentlich ist aber darüber, so viel ich weiss, noch niemals etwas erschienen.

Diese Berge liegen ungefähr 7 Meilen östlich von Grätz an der ungarischen Grenze, grösstentheils zwischen den kleinen Städten Feldbach und Radkersburg. Wenn man sie von Grätz aus besucht, kommt man zwar oft durch Thäler, deren Abhänge sich ziemlich steil sechshundert auch bis achthundert Fuss erheben, aber dessen ungeachtet ist anstehendes Gestein in dieser Gegend so gänzlich verschwunden, dass nicht einmal Geschiebe eine Wahrscheinlichkeit über die ersten festen Schichten begründen können. Grätz liegt nämlich in der Mitte einer grossen Gabel, in welche das Alpengebirge sich oberhalb Obdach zertheilt. Der Gneus, welcher hier die innere Kette des Gebirges bildet, zieht sich mit diesen Armen nordwärts nach Oedenburg, südwärts durch Schwanberger, Pacher Alpen und das Matzel-Gebirg nach Croatien. Am Fusse des Gneusgebirges erscheint Thonschiefer und über diesem in ziemlich bedeutenden Bergen feinkörniger weisser Kalkstein. Auch diese Gebirgsarten verlieren sich bei Grätz, und nun ist für viele Meilen durchaus nichts mehr sichtbar, als eine ungeheure Masse von Geröll von grossen Geschieben übereinander, welche aus allen den Gesteinen bestehen, die man in dem höheren Gebirge, wel-

[redacted]

erreicht, erscheint ein blendend weisses Gestein anstehend, das sich weit umher zu verbreiten scheint. Die Hauptmasse ist fast zerreiblich, aber trocker und rauh, voller eckigen Höhlungen und Blasen, welche zum Theil die eingewickelten Krystalle begleiten. Diese Krystalle sind in Menge dünne, glasige, glänzende Feldspathe, sehr viele kleine, schwarze, scharf umgrenzte Glimmersechsecke, und auch nicht selten muschlige glänzende Körner, welche man beim ersten Anblick für Quarz zu halten möchte geneigt sein, da sie in keiner Richtung den blättrigen Bruch des Feldspaths verrathen; wenn man nicht mit einiger Aufmerksamkeit sich überzeugen müsste, dass dies Muschlige nicht Bruch, sondern Glasur der Oberfläche scheint. Eine starke Loupe liess sogar kleine Luftblasen unter dieser Oberfläche erkennen, so dass die muschligen Körner gar sehr mit der Perle übereinkommen, zu welcher sich der Feldspath vor dem Löthrohr verändert. Gewiss wird Niemand in diesem Gestein den Trachyt verkennen; der glasige Feldspath, der frische und häufige und scharf begrenzte Glimmer charakterisiren ihn gar sehr; aber es ist gebleichter Trachyt, wie ihn auf Ischia die Wirkung der Schwefeldämpfe noch täglich hervorbringt.

Solche Wirkung von Dämpfen verräth nur die äussere Umgebung. Geht man in die Spalte hinein, welche man die Clam nennt, so dringt man in der That in das Innere des Berges. Die Masse wird fester, bestimmter und dunkler gefärbt; die glasigen Feldspathe treten um so schöner und deutlicher hervor, und eben so die kleinen Glimmerkrystalle mit dem Glanz und der Frische, wie sie dem Trachyt zukommen. Doch ist auch noch hier bis weit hinein gar oft eine Glasur, eine Schmelzung an der Oberfläche vieler Feldspathkrystalle sehr deutlich zu erkennen. Von Quarz als Gemengtheil ist nie eine Spur sichtbar, aber auch Hornblende hat man bisher noch nicht darin gefunden. Ganz in der Mitte der Clam, die kaum eine Viertelmeile breit sein wird, erscheint nicht selten die Hauptmasse so dunkel bräunlichroth, dass sie an tiroler und kärnthner Porphyre erinnern würde, wenn nicht mit zunehmender Intensität der Farbe die Feldspathkrystalle unbestimmter würden, statt dass in den rothen Porphyren auch die Krystalle etwas von dieser Farbe annehmen, doch aber stets durch ihre Form sich deutlich vom Grunde absondern.

Man glaubt oft Schichten zu sehen, die von unten zum Gipfel heraufsteigen; aber irgend eine Bestimmtheit verräth sich nicht, es sei denn die Ueberzeugung, dass hier zuverlässig nichts Söhliges liegt.

Klüfte durchziehen zuweilen die Massen, mehrere Zoll mächtig, aber sie sind nicht fortsetzend; sie sind mit braunem, wenig glänzendem Halbopal ausgefüllt, dem leicht herausfällt, und von der eben deswegen bis jenseit der Mündung der Clam grosse und treffliche Stücke umherliegen. Auch schlackige Stücke sind zwischen den Blöcken nicht selten; ob von oben, von der äusseren Umgebung, oder aus der Mitte im Innern, habe ich nicht beobachten können. Das ist die Zusammensetzung dieser Berge, die in der That nur einen ausmachen, bis zum Gipfel herauf. Sie mögen 800 Fuss aus dem Thale heraufsteigen, etwa 1200 Fuss über das grosse Thal der Raab und ungefähr 2200 Fuss über das Meer. Schwerlich wird man ihren gemeinschaftlichen Fuss in einer Stunde umgehen. Auf der Südseite dringt ein enges Thal bis weit in den östlichen Berg hinein und eröffnet ihn tiefer, als man ihn selbst in der Clam sieht; offenbar ebenfalls eine Spalte, welche nur nicht die ganze Breite des Berges durchschneidet. An seiner Mündung quillt ein sehr starkes mineralisches Wasser, das Johannisbadwasser, aus den Trachytblöcken hervor mit 13,8°R. Temperatur. Da erscheint die Gebirgsart in der Enge durchaus fest und frisch und liegt in mächtigen Blöcken umher, die wild über einander gelegt sind, als hätte man ein Thal im höheren Granitgebirge betreten. Steigt man aber aus diesem Thale herauf, ziemlich steil dem Gipfel des Berges zu, so erreicht man bald die weit aufgeschlossenen Mühlsteinbrüche, nicht im Trachyt, sondern in grobkörnigem weissen Sandstein, dem Quadersandstein sehr ähnlich. Der Sandstein liegt in söhligen Schichten, enthält ausser den Quarzkörnern, welches die häufigsten sind, noch sehr viel weisse Feldspathflecke, und gar nicht selten Reste, [redacted]

Das hätte ein Vulcan werden sollen; es ist das Gestein, aus welchem die Vulcane hervorwirken, und es ist auch die Form. So isolirt, so unregelmässig im Innern, deutet auf eine Erhebung aus dem Innern herauf; die Clam und das Thal des Johannisbades auf Zerspaltung bei der Erhebung, aber die Clam ist doch kein Krater geworden; die vulcanischen Kräfte sind in Unthätigkeit geblieben, wohl wahrscheinlich, weil der Erreger, das Wasser, entweder gar nicht oder nicht in gehöriger Menge bis zu ihnen vordringen kann. Die Sandsteinmasse am Abhang würde dann nicht dort abgesetzt worden, sondern mit dem Berge aus dem Boden erhoben sein.

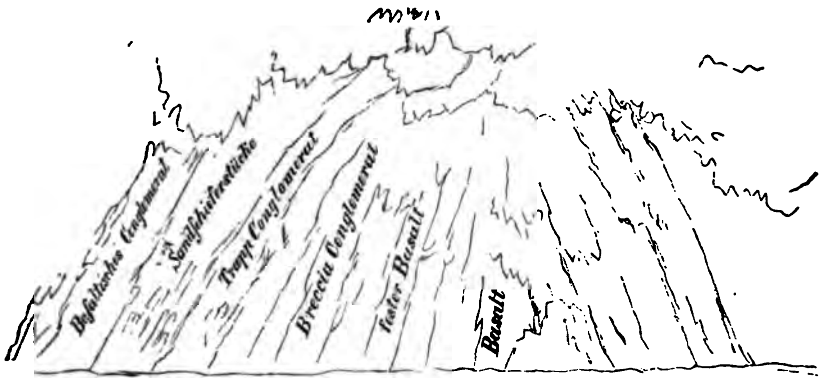
Vergebens sucht man einen ähnlich gebildeten Berg unter allen den sonderbar steil und auffallend hervortretenden Kegeln, von denen man sich in diesem Theile von Steyermark bis in weiter Ferne umgeben sieht. Der Trachyt erscheint nirgends wieder; dagegen Olivin fast überall in den sonderbaren Gesteinen, aus welchen diese Berge gebildet sind. Olivin aber und Feldspath, welcher dem Trachyt so wesentlich ist, haben sich noch nirgends vereinigen wollen.

Ostwärts von Gleichenberg, eine kleine Meile entfernt, liegt der Kapfenstein; gleich hoch und gleich sichtbar, aber steiler und mit einem breiten Plateau auf dem Gipfel. Von daher kamen alle Olivinmassen, die in so viele Cabinete vertheilt worden sind, in solcher Riesengrösse, wie sie kaum noch an andern Orten sind gefunden worden. Das Gestein, das sie umschliesst, ist nicht fest, sondern ein basaltisches Conglomerat, von blasigen eckigen Stücken, mit vielen eckigen leeren Zwischenräumen, gar täuschend den Conglomeraten gleich, welche in basaltischen Inseln so oft mit Basalt und Mandelstein wechseln.

Nicht blos der Olivin liegt darin isolirt, von allem festen Gestein getrennt, sondern auch eben so häufig, wenn auch nicht gleich gross, gar schöne Krystalle von basaltischer Hornblende. Dann auch noch ganz ansehnliche Stücke von schwarzem, dichtem, schwerem Basalt, in dem ebenfalls Olivin vorkommt, allein weder in so ansehnlichen Massen, noch in so runden Kugeln, als die sind, welche isolirt im Conglomerat liegen. Endlich und nicht selten sieht man Stücke darin von kleinkörnigem Granit, so wie man solchen Granit durchaus in den vielen Geschieben, welche den Fuss dieser Berge umgeben, nicht findet. Der Feldspath darin ist weiss, nicht glasig, nicht durchsichtig, der Glimmer in isolirten schwarzen Blättchen. An vielen Orten treten

zu allen diesen noch eine Menge Quarzgeschiebe, wie in Sandsteinen, doch nicht überall, daher wahrscheinlich nur in den äusseren Schichten. Dies Conglomerat scheint durchaus von gar wenigem Zusammenhalt; es ist nirgends fest genug, um es als Baustein zu benutzen oder überhaupt nur zu brechen; ja häufig zerfällt es bei sehr mässigen Schlägen zu Staub. Wer hätte sich vorstellen sollen, dass solche Masse isolirte, weit über die Fläche erhobene Berge bilden solle, von so steil aufsteigenden Abhängen, dass man die Schlösser auf dem oberen Plateau gewöhnlich nur auf hinaufführenden Treppen erreicht! In solchem scheinbar angeschwemmten Gestein sucht man nach Schichtung, und wohl häufig ist auch etwas dem Aehnliches zu beobachten. Aber die Schichten, zum wenigsten am Kapfenstein, stehen fast senkrecht und ziehen sich in dieser Lage fast durch die ganze Länge des Berges hin. Etwas Festeres sieht man weder hier, noch an der nordwärts der Raab noch viel steiler und höher aufsteigenden Riegersburg, welche sonst in Hinsicht der Gebirgsart des Berges mit dem Kapfenstein völlig übereinkommt. Eben so wenig erscheint das festere Gestein unter oder über den Conglomeraten des Stradtnerkogels südlich von Gleichenberg, oder an den Bergen aus diesem Gestein, bei Poppendorf, Waxenegg bei Fehring, bei St. Anna oder bei Feldbach. Aber der südlichste und letzte von allen diesen Bergen, der Kogel von Klech über Radkersburg, scheint über so auffallende Lagerung einigen Aufschluss zu geben. Dort geht, wie im Gleichenberge, ein tiefes Thal, eine Spalte in das Innere des Conglomeratberges, und in dieser Spalte erscheint fester Basalt anstehend. Er ist dicht und schwer, nicht körnig, enthält kleine Olivinkörner in Menge, aber kaum Hornblende oder Augit. Grosse Blöcke liegen davon im Thale umher. Weiter hinauf wird der Basalt blasig, zuletzt ganz zellig und schwammig. In solchen [redacted]

dem Geröll anstehen und durchbrochen sein möge. Auch steigen Trachytberge gewöhnlich aus dem Innern des Granits hervor.



Ganz ähnliche Verhältnisse, die sich gegenseitig erläutern, beobachtet man in der Nähe von Cassel. Nicht weit von der Strasse nach Hof-Geismar, bei dem Dorf Ober-Wollmar, erhebt sich ein lang gezogener Basaltberg über den rothen Sandstein, der hier unter dem Kalkstein hervorgetreten ist. Gegen Westen des steilen Berges hat man durch einen grossen Steinbruch sein ganzes Innere entblösst, und das ieht man einen vollständigen Durchschnitt seiner inneren Zusammensetzung. In der Mitte erscheint der Basalt ganz dicht, mit wenig eingemengtem Olivin, in unregelmässigen Tafeln, welche senkrecht herabzugehen scheinen. Dann neigen sich grosse Schaalenschichten darüber, welche die Basalttafeln fast gänzlich umfassen, von Breccia, wie sie an casseler Basaltbergen so häufig ist, theils aus Basaltstücken selbst, theils aus lockeren, kleinen, porösen, schwammigen Massen. Nun folgt in gleichförmiger Lagerung um den Basalt eine Schicht, welche nur aus Stücken des Sandsteinschiefers besteht, der unten am Fusse ansteht; diese unregelmässig durcheinander liegenden Stücke sind bläulichgrau, häufig fast splittrig im Bruch und enthalten nicht selten kleine graue ovale Schlackenstücke, welche im Schiefer eine weisse Atmosphäre hinter sich herziehen. Nach dieser Schicht folgt wieder eine von Basaltstücken, welche den äusseren Umfang des Berges bildet und wahrscheinlich in die Tiefe hineingeht. Weiter in Westen gegen Zierenberg erhebt sich der hohe und steile Dürrenberg. So steil und felsig er auch in Süden und Osten erscheinen mag, so sieht man an diesen

Seiten durchaus kein anderes Gestein, als die wenig feste basaltische und schlackige Breccia. Nur erst am Gipfel erscheint der feste Basalt; — ganz gewiss wieder, eben wie am Berge bei Ober-Wollmar, nicht auf der Breccia, sondern aus dem Innern hervor. Hier ist es also deutlich und aufgeschlossen, wie der Basalt von der Breccia umgeben wird, und die Schicht aus Sandsteinstücken dazwischen, die abgerissene und mitgeführte Stücke der unterliegenden Gebirgsart sind, zeigt unmittelbar, dass Erhebung durch die Gebirgsarten der Oberfläche sie in diese fast senkrechte Lage gebracht und sie genöthigt hat, über der Oberfläche so steile Wände zu bilden, wie sie sonst ihrer geringen Festigkeit gar nicht zukommen. Dass am Habichtswald, am Weissenstein grosse Olivinkugeln in diesen umgebenden Conglomeraten eingewickelt sind, wie am Kapfenstein, ist allgemein bekannt und auf den Treppen des Weissensteins sichtlich genug. Sonderbar ist es wohl, dass so grosse Massen nur isolirt vorkommen und, soviel ich weiss, nicht in dem festen Basalt. Auch enthält der sogenannte grobkörnige Basalt bei weitem grössere Olivinmassen als der ganz dichte, und diese Olivine sind selbst nichts Anders, als eine körnige Zusammenhäufung von Krystallen mit Krystallen von Augit dazwischen. Ich würde daher sehr geneigt sein, zu glauben, der Olivin habe sich bei der Zertrümmerung, welche aus dem festen Basalt die Breccia bildet, durch Schwere oder andere Ursachen vereinigt und sich zu Kugeln geballt. Dann wird es auch begreiflich, wie so selten Krystallformen sich an den einzelnen Körnern auffinden lassen; es sind nämlich nur Bruchstücke von Krystallen, welche in festem Basalt völlig auskrystallisirt waren.

Die geographische Lage der steiermärkischen Basaltberge hat [redacted]

Auch hat in der That Herr Richard Brigth einige den steyermärkischen ganz ähnliche Berge von Basalt und von basaltischen Conklomeraten am Plattensee unfern von Keszthely beschrieben. Geolog. Transact. Vol. V. Partt. p. 4.

Lettre à Mr. Alex. Brongniart sur le gisement des couches calcaires à empreintes de poissons et sur les dolomies de la Franconie.

(Journal de physique, de chimie, d'histoire naturelle et des arts par Ducrotay de Blainville. Tom. XCV. 1822. p. 258–266.)

Mr. Cuvier, dans son célèbre ouvrage qui fixe une époque pour l'étude de la Géologie, se plaint de ce qu'on ignore presque entièrement les relations de gisement des schistes calcaires à empreintes de poissons et lithographiques des environs de Pappenheim. En effet, il n'existe point de description de ces grandes carrières qui soit proportionnée à nos progrès en géologie. Permettez-moi donc, Monsieur, de vous faire part du peu que j'en sais. Vous qui savez si bien saisir le caractère des formations, et qui avez par conséquent une si grande facilité à les bien déterminer, vous n'aurez point de peine à assigner leur vraie place à ces chistes, d'après une suite de faits imparfaits, mais certains, qu'on vous présente.

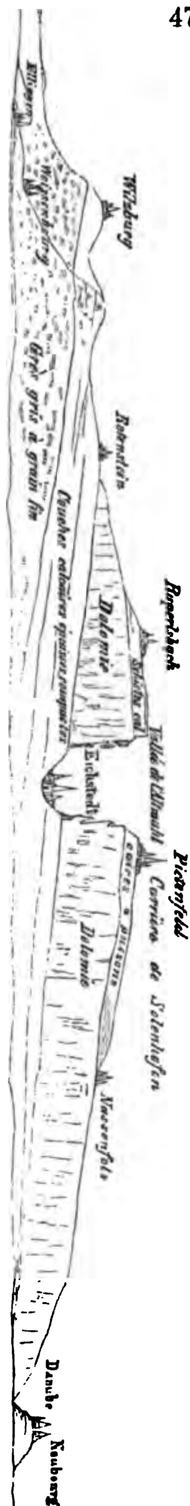
C'est la chaîne des montagnes du Jura qui renferme ces pierres remarquables, car vous savez que cette chaîne traverse toute l'Allemagne sans interruption, depuis Schafhouse où elle se sépare des chaînes de la Suisse, jusque sur les bords du Main, dans les environs de Cobourg. Les cartes géologiques que Mr. Keferstein a publiées, représentent ce cours, sinon avec exactitude, du moins de manière à pouvoir en prendre une idée générale.

Ces montagnes forment, dans toute leur étendue, une espèce de digue; elles s'élèvent brusquement, s'étendent en plateau et descendent

presque aussi clairement de l'autre côté, de manière qu'il devient assez aisé de déterminer leurs limites. La nature des roches qui les composent, les sépare autant des autres formations calcaires de l'Allemagne. Il est singulier combien on est frappé de la grande blancheur de tout ce qui appartient à cette chaîne. Les autres montagnes calcaires sont loin de présenter ce même phénomène; et certes, c'est un caractère géologique qui mérite attention; les couches calcaires inférieures, souvent très foncées en couleur, doivent, à ce qu'il paraît, cette couleur à la matière animale des coquilles qu'elles renferment; car elle brûle ou lentement par l'influence de l'atmosphère, ou rapidement quand on expose la pierre à une température élevée, et celle-ci devient alors blanche. Beaucoup de ces pierres très foncées contiennent même cette matière en si grande abondance, qu'elles exhalent une odeur fétide et bitumineuse assez forte, et qu'on en pourrait retirer des gouttes d'huile animale.

Les pierres calcaires de la chaîne du Jura n'en contiennent point, quoiqu'elles ne manquent nullement d'empreintes de coquilles. Il en faut excepter quelques marnes et les oolithes bleues qui brûlent et se décomposent, mais qui ne peuvent point influer sur l'aspect général de ces montagnes. Où cette matière colorante est-elle donc restée? Serait-ce peut-être que les coquilles des couches inférieures ont été ensevelies, lorsqu'elles étaient en pleine vie, tandis que celles des couches du Jura ne contenaient plus l'animal, lorsqu'elles sont venues former ces couches?

La composition de ces montagnes s'observe très facilement, quand on les traverse du nord vers le sud, surtout dans le pays d'Eichstedt, où les schistes à empreintes se trouvent particulièrement placés. Le [redacted]



formment un grand plateau de plusieurs lieues d'étendue; puis elles sont remplacées par une dolomie très curieuse et très remarquable dont on voit par-ci par-là des petits rochers sur la plaine, mais point en tête de couches comme auparavant. Peu après commencent les schistes à empreintes, à couches extrêmement minces, si on peut les nommer ainsi; car souvent elles n'ont pas un pouce d'épaisseur. Poursuivant vers la ville d'Eichstedt, on se trouve tout à coup sur le bord de la vallée escarpée de l'Altmühl qui, comme un canal, traverse toute la chaîne calcaire. Quoiqu'à peine de 200 pieds de profondeur, on y descend avec difficulté, et les routes n'y ont pu être menées que par de longs détours dans des vallées latérales. Arrivé au fond, on retrouve la même série de couches qu'on observe sur la route, depuis les hauteurs de Weissembourg. De grandes et belles carrières s'exploitent dans le bas, au dessous du château d'Eichstedt, nommé Wilibaldsburg. On en retire des blocs d'une grandeur colossale, tels que peu d'autres carrières de l'Allemagne sont en état de les fournir. Vous voyez donc que ces couches doivent avoir une épaisseur considérable. En effet, elle surpasse souvent 6, 8, à 10 pieds et peut-être plus encore. La pierre calcaire même blanche-grisâtre est entièrement sans éclat, très uniforme dans sa texture; sa cassure est écailleuse à écailles très minces. Ce calcaire ne forme point de rochers dans la vallée et s'élève à peine jusqu'à 30 ou 40 pieds de hauteur.

La dolomie lui succède; tout à coup la vallée se trouve encaissée de rochers de cette substance, souvent tout-à-fait perpendiculaire et inaccessible, et toujours dans les formes les plus frappantes et les plus bizarres. Partout on croit voir des vieux châteaux, des obélisques,

des tours; d'autres fois, l'aspect rappelle les formes des terrains basaltiques, tels que les châteaux de Kipfenberg et d'Arnsberg; pas une apparence de stratification ou de lignes horizontales quelconques, tout est séparé verticalement et des masses immenses s'avancent dans la vallée comme des bastions. Dès qu'on s'est élevé à la hauteur de ces rochers, on y retrouve les couches minces des schistes calcaires à empreintes de poissons; et celles-ci continuent pendant une, deux ou trois lieues avec la plus grande régularité possible. Près du village de Nassenfels on le perd de nouveau, la dolomie reparaît et continue jusque sur les bords du Danube, près de Neubourg.

Vous voyez donc que la position de ces schistes est extrêmement déterminée; ils forment constamment les couches supérieures des montagnes et sont séparés des couches calcaires compactes par une masse considérable de dolomie non stratifiée.

Cette relation de gisement est partout la même; et si on veut visiter les célèbres et belles carrières de Solenhofen, il faut par conséquent s'élever de la vallée jusqu'à une hauteur considérable, c'est-à-dire jusqu'à la cime des montagnes mêmes. C'est pour cela que ces carrières frappent la vue à bien des lieues de distance. Ouvertes depuis des siècles pour fournir des pierres en tables à toute l'Europe et à une partie de l'Asie même, ces excavations paraissent de loin les travaux d'une immense forteresse qui couronne les plus grandes hauteurs du pays. Remarquez donc que ces schistes n'occupent point de bassin comme les collines calcaires à coquilles fluviatiles, mais que leur stratification s'accorde parfaitement avec celle des couches calcaires de la dolomie qui est au-dessous. Elles sont de même restreintes à l'espace qu'occupent ces dernières couches; elles finissent

[redacted]

bondance et l'ammonite planulite et les térébratules lisses et les pectinites, chamites et beaucoup d'autres restes de bivalves brisées; mais jamais on n'y a vu une seule empreinte de poisson, ni celle d'un crabe ou d'un autre insecte.

Vous savez combien elles sont fréquentes dans les couches supérieures, surtout dans les environs de la ville d'Eichstedt. Les carriéres de Winterszell et de Pietenfeld pourraient en fournir en abondance et de plus belles que celles de Solenhofen, si elles étaient exploitées. On y voit aussi, il est vrai, de très petites ammonites peu reconnaissables qu'on dit correspondre à l'ammonite planulite; elles n'excèdent jamais la grandeur d'un écu et sont extrêmement minces, tandis que celles des couches inférieures surpassent ordinairement en diamètre 4 à 5 pouces. Je crois donc qu'il faudrait les comparer plus attentivement; je doute même qu'à Solenhofen on en ait vu.

Aucune autre coquille des couches inférieures ne s'y est rencontrée; on pourrait même assurer que les coquilles en général sont tout-à-fait étrangères au schiste supérieur, si, par une anomalie bien singulière, on n'y trouvait pas précisément une des bivalves les plus remarquables et qu'on n'a pas encore observée dans d'autres couches que celles à empreintes de poissons. C'est le tellinites problematicus et solenoïdes de Mr. de Schlotheim, dont Mr. Parkinson a donné les figures et la description dans son célèbre ouvrage. Ces coquilles font le désespoir des ouvriers de Solenhofen, parce que, de grosseur considérable, elles gâtent la surface lisse des meilleures pierres en apparence. Elles se trouvent constamment ouvertes, les deux moitiés symétriquement l'une à côté de l'autre, et ordinairement elles sont si peu adhérentes à la pierre, qu'elles s'en séparent au plus léger coup et qu'on peut replacer à son aise les deux coquilles l'une sur l'autre. Vous savez que de quelque manière qu'on s'y prenne, elles ne ferment pas, mais laissent un très grand vide entre elles.

Pour les crabes ensevelis dans ces couches, la variété en est grande, mais leurs espèces ont été peu examinées jusqu'ici et ont doit attendre, avec impatience, le travail que Mr. de Schlotheim a promis là-dessus et dont il s'occupe*).

Les Euryales sont encore particulières à ces schistes et elles n'y

*) Mr. Desmarest, dans l'ouvrage sur les crustacés fossiles fait en commun avec Mr. Brongniart et publié en 1822, a décrit et figuré plusieurs de ces crustacés.

sont pas rares. Mais il faut croire que les libellules (libellulae) sont extrêmement rares, parce qu'aucun auteur n'en a encore parlé, pas même Mr. de Schlotheim, dont la belle collection contient pourtant presque tout ce qui se trouve dans ces carrières. Le peu d'exemplaires qui existent de ces empreintes sont de la plus grande beauté; les nervures des ailes s'y voient si bien exprimées, que je ne doute nullement qu'elles ne puissent suffire pour en déterminer les espèces. Mr. le chanoine Halledel, à Eichstedt, en possède une en position assise, les ailes repliées; l'Académie de Munich en conserve deux autres avec les ailes étendues. C'est encore dans ces mêmes schistes qu'on a trouvé les lézards ailés (lacerta gigantea) décrits par Mr. Soemmering.

Si donc le gisement rapproche les schistes lithographiques de la formation du Jura, les productions pourraient faire penser, au contraire, qu'elles appartiennent à une formation plus récente, analogue, du moins, à celle du Monte-Bolca. En effet, les schistes à poissons de cette dernière montagne sont également les couches supérieures des collines calcaires des environs, et rien n'annonce qu'elles remplissent ou qu'elles aient jamais rempli un bassin. Mais elles contiennent, avec les productions de la mer, une grande quantité de productions terrestres, des feuilles et des plantes tout-à-fait analogues à celles de nos jours, qui manquent aux schistes d'Eichstedt et qu'on n'a pas lieu d'y attendre, vu que toutes les autres empreintes ne correspondent point aux formes telles qu'elles existent encore actuellement. Je croirais donc volontiers que ces dernières couches sont d'une formation antérieure à celle des schistes du Monte-Bolca, et qu'on ne pourra point les ranger parmi celles du calcaire grossier. C'est vous, Monsieur, qui déciderez là-dessus.

[redacted]

substance y joue un rôle, comme ferait l'oxyde de fer ou l'argile qui n'y sont que mêlés. La dolomie peut être mêlée avec de la pierre calcaire; mais elle-même contiendra une proportion déterminée de magnésie qui ne change point. Cette dolomie est toujours grenue, d'un grain très fin, dans les montagnes d'Eichstedt. Mais cette texture grenue a quelque chose de particulier qui frappe la vue au premier coup d'œil. On remarque bientôt que c'est plutôt la texture grenue du sucre que celle du marbre salin. Dans la première les petits cristaux, dont la masse se compose, ne se touchent que dans peu de points et laissent entre eux des vides très visibles à l'œil. Dans le marbre il n'y a point de ces vides; chaque grain se combine exactement avec celui qui le touche, et on ne les distinguerait point du tout, si leurs axes n'offraient pas une direction différente; ce qui fait que la lumière se réfléchit de l'un ou de l'autre de ces grains, sous des incidences différentes; leur mode d'agrégation est donc tout-à-fait différent.

Ces dolomies contiennent encore constamment, outre ces petits vides, des trous plus ou moins grands, à angles aigus, garnis de cristaux du rhomboèdre primitif. Ce phénomène a frappé également et Dolomieu (Journal de Physique, t. XXXIX, p. 3), et Mr. Gillet-Laumont (Journal de Physique, t. XL, p. 97), et Smithson-Tennant (Phil. Transact., 1799, p. 305); et en effet, il mérite la plus grande attention. On a remarqué depuis longtemps que parmi tant de cristallisations différentes du spath calcaire la forme primitive est la plus rare, tellement même, qu'on commence à douter si elle s'est réellement trouvée quelque part. Les dolomies, au contraire, ne présentent pas d'autres formes. Il devient donc facile de les reconnaître; ce qui, sans ce petit moyen, serait souvent assez difficile; car une masse, en apparence compacte, qui se termine en rhomboèdre primitif, n'appartiendra certainement pas aux pierres calcaires, mais elle sera une dolomie. On peut aisément s'assurer, que ce rhomboèdre est véritablement le primitif, par le parallélisme des petites fissures des cristaux avec les faces terminales, comparaison pour laquelle l'œil est ordinairement extrêmement exercé; on s'y trompera rarement.

Ce qui surprend presque autant que cette texture grenue, c'est le manque total de pétrifications dans ces dolomies. Je n'en ai jamais vu dans les rochers qui bordent la vallée de l'Altmühl, et j'aurais cru ce phénomène général, si je n'en avais enfin observé dans les carrières

de Abach, sur le Danube, près de Ratisbonne. Mais encore alors, ces formes sont si peu reconnaissables et si défigurées par les rhomboèdres qui en tapissent les parois, qu'on les croirait plutôt altérées qu'enveloppées dans la masse. Elles ressemblent à peu près, pour ce qui concerne leur état de conservation, aux restes organiques dans un grès à gros grain.

Je ne vous parlerai point des autres caractères distinctifs de la dolomie, de sa pesanteur, de sa dureté, de sa couleur toujours tirant sur le jaune ou même d'un jaune isabelle très foncé, tout ceci est très connu, mais j'ajouterai quelques remarques sur son étendue dans cette partie de l'Allemagne, etc.

Quand on traverse la chaîne du Jura en Souabe où on la nomme Rauhe Alb, entre les villes de Ulm et de Stuttgart, on n'y voit plus, sur les couches calcaires, ni dolomies, ni schistes calcaires.

Ceux-ci ne commencent qu'aprés une espèce d'étranglement de cette chaîne entre Donauwörth et Nördlingen, où elle n'a effectivement que deux lieues de largeur. C'est surtout dans les environs de Manheim que ces schistes se montrent, et de suite, au-dessous d'eux, les dolomies; comme si l'une dépendait de l'autre elles continuent par tout le pays d'Eichstedt jusqu'entre les villes de Berlingries et Kelheim. Alors les schistes se perdent, et il se fait un changement bien curieux et bien singulier dans l'apparence extérieure de la dolomie. Au lieu de se présenter en roches escarpées, le long des vallées, comme on l'avait vue jusqu'ici, elle forme, plus vers le nord, des éminences isolées. On aperçoit des rochers coupés à pic de hauteur considérable, séparés par de grandes crevasses qui les traversent depuis le haut

[redacted]

même nature; elle est toujours jaune et grenue, brillante au soleil, et les petits rhomboèdres dont elle se compose ne se touchent que dans quelques points. Leur agrégation se détruit donc assez facilement et la masse se décompose en sable; de là vient que le pied de ces rochers singuliers est constamment entouré de ce sable qu'on croirait un véritable sable quartzeux, si un examen plus attentif ne découvrait pas que chaque grain en est un rhomboèdre parfait. Arrivé aux rochers de dolomie que ce sable indique, on y voit que les crevasses s'élargissent en grottes et cavernes spacieuses et traversent la montagne dans les directions les plus variées. Ce sont les cavernes à ossemens d'ours, si connues, de Muggendorf et de Gailenreuth. Elles s'enfoncent profondément dans la montagne et y descendent souvent, mais on ne les a pas encore vues entrer dans les couches calcaires. Il faut par conséquent s'élever beaucoup au-dessus du fond des vallées avant qu'on les rencontre.

Comme la dolomie qui les renferme ne fait voir aucune apparence de stratification, pas plus que celle des vallées d'Eichstedt, il n'est pas possible de s'assurer si la direction des ces grottes est parallèle aux couches, ou si elle les traverse; mais on serait bien tenté de croire que la cause de ce manque de stratification et celle des séparations verticales, constantes dans ces rochers, est aussi celle qui a produit les grottes; car rien de semblable ne s'observe dans les couches calcaires. Vous voyez donc que c'est à tort que bien des naturalistes croient que les grottes à ossemens d'ours se trouvent dans des montagnes calcaires; c'est toujours dans la dolomie; et il faut le répéter, la dolomie n'est pas une pierre calcaire; la texture, les formes, le gisement prouvent combien de différence la nature a mis entre ces deux roches.

Je pense même que le phénomène des grottes pourrait être plus particulier à la dolomie qu'aux roches calcaires. Je vois du moins qu'une bonne partie des grottes d'Italie s'enfonce également dans la première de ces roches. Telles sont les belles grottes desquelles sortent les superbes sources de l'Oliera, au-dessus de Bassano. Vous les connaissez; notre excellent et aimable ami Mr. Parolini vient de les rendre accessibles par des travaux pleins de discernement et de goût. Il a même fait placer une petite gondole sur un lac souterrain, vers lequel on est amené le long de l'Oliera, dans son cours souterrain, et par ses soins, ce lac est peuplé des protées de la Carniole qui s'y trouvent parfaitement bien.

C'est l'écoulement du vaste plateau de montagnes des sette communi. Vous savez que la cime de ces montagnes est composée de la pierre calcaire blanche oolithique, à silex pyromaques, qui contient une immense quantité de pétrifications. Vers le bas de la vallée ces couches minces se perdent, et la dolomie forme le reste du penchant escarpé de la vallée, d'un côté et de l'autre. Elle est très bien caractérisée dans la roche des grottes de l'Oliera; partout on y voit les cristallisations, les druses de spath perlé, et tout est tellement grenu, que des surfaces fraîches exposées au soleil brillent sur toute leur étendue. Je ne sais si les grottes de la Carniole sont aussi dans la dolomie, mais je le croirais de la plupart de celles du Derbyshire, car Mr. Tennant a très bien décrit cette roche dans ce pays; il remarque qu'à Matlock l'un des côtés de la vallée étroite est composé de pierre calcaire, tandis que l'autre l'est de dolomie, phénomène qui dépend peut-être de la présence ou de l'absence du toadstone dans leur voisinage. Mr. Tennant observe encore que la dolomie, quoiqu'elle ne soit pas tout-à-fait privée de pétrifications, en contient extrêmement rarement, tandis que les couches calcaires en sont toutes remplies, et il dit expressément qu'elle est entièrement composée de rhomboèdres de la forme primitive.

Vous voyez donc que cette dolomie conserve son caractère particulier dans des formations tout-à-fait différentes, c'est ce qui fait désirer qu'on multiplie ces recherches sur cette roche curieuse. Celles de la vallée de Fassa semblent prouver avec évidence que la magnésie a traversé et changé les couches calcaires long-temps après leur formation, pour en former les masses immenses de dolomies qu'on voit

[redacted]

Ueber Dolomit als Gebirgsart.

Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 31. Januar 1822.

(Abhandlungen der physikalischen Klasse der Akademie der Wissenschaften aus den Jahren 1822—1823. Berlin 1825. p. 83—112)

Dolomieu erzählt in einem aus Malta am 30. Januar 1791 an la Peyrouse geschriebenen Briefe (Journ. de Physique, XXXIX. 3.), dass er viele Kalksteine untersucht habe, welche wenig und langsam oder auch fast gar nicht mit Säuren aufbrausen, ohnerachtet er sich durch andere Mittel völlig überzeugt hatte, dass nicht beigemengte fremde Fossilien die Natur des Kalksteins verstecken. Er sagt nicht, wo ihm diese Erscheinung zuerst aufgefallen sei, sondern fährt fort, dass er nun unter den römischen Marmorn viele von dieser aufbrausenden Natur entdeckt habe. Viele, vorzüglich griechische colossale Statuen wären daraus gearbeitet; den römischen Bildhauern sei er unter dem Namen marmo greco duro bekannt. In der That unterscheide sich auch dieser Marmor von den mit Säuren aufbrausenden durch seine grössere Härte. Er sei auch schwerer, etwas weniger durchscheinend und widerstehe weit mehr der Verwitterung. Sonst sei er sehr weiss und grobkörnig. Ohnerachtet man aus ihm, wenn man ihn mit Säuren behandelt, nur nach vielen Minuten einzelne und seltene Luftblasen aufsteigen sieht, so werde er doch von diesen Säuren vollkommen aufgelöst und gebe durch die Calcination lebendigen Kalk.

Später, im August 1789, erzählt Dolomieu weiter, habe er eine ungeheure Menge dieser nicht aufbrausenden Kalksteine in Tyrol gefunden, als er dies Land mit dem bekannten Naturforscher Fleuriau de Bellevue bereiste. Sie kämen vorzüglich bei Sterzing vor (l. c. p. 8.); ein grosser Theil der Strasse über den Brenner laufe darüber hin, und diese Strasse sei bis fast nach Innsbruck hin daraus gemacht. Aber nicht bloss im primitiven Gebirge, sondern auch zwischen Botzen und Trient in dem Kalksteine, welcher Versteinerungen enthält und dem Porphyre folgt, habe er dieselben Massen gefunden; nur mit dem

Unterschiede, dass die im höheren Gebirge feinkörnig und fast halbdurchsichtig sind; die in den söhligen Flötzschichten hingegen erscheinen dicht mit splittrigem Bruch, wie sonst der Flötz-Kalkstein. Doch sind sie weisser und enthalten eine Menge kleiner Höhlungen, mit Rhomboedern besetzt, deren Oberflächen die Convexität und den Perlmutterglanz des Braunspaths besitzen und auch wie dieser nur langsam und ohne Aufbrausen sich auflösen. Die Brenner-Kalksteine von dieser nicht aufbrausenden Natur sind sehr stark phosphorescirend, sowohl durch Reibung mit eisernen Spitzen als gegeneinander; dann sind sie auch viel schwerer wie gewöhnliche weisse Marmore; sie erreichen nahe 3,0; da die specifische Schwere der aufbrausenden Marmore nie 2,8 übersteigt.

Dieser Brief machte bei den französischen Naturforschern grosses Aufsehen; das für untrüglich gehaltene Kennzeichen der Kalksteine, das Aufbrausen mit Säuren, ward ihnen entrissen, ohne dass man eine Ursache dieses Misslingens des entscheidenden Versuches angeben konnte. Schon kurze Zeit nach der Bekanntmachung erschien ein Aufsatz von Gillet Laumont, in welchem dieser beweist, dass die Phosphorescenz den von Dolomieu entdeckten Kalksteinen nicht ausschliesslich eigenthümlich sei, sondern auch manchen anderen sehr lebhaft aufbrausenden zukomme. Er bestätigt aber Dolomieu's Angaben in Hinsicht des langsamen und schwierigen Aufbrausens vieler Kalksteine vollkommen und nennt als auffallendes Beispiel dieser Erscheinung den primitiven Kalkstein, welcher südlich über Ste. Marie aux Mines im Elsass in grossen Bänken ansteht und gänzlich aus einem verworrenen Gemenge von primitiven Rhomboedern zu bestehen scheint, [redacted]

rescirend und elastisch biegsam bekanntgemachten Dolomiten von Campo Longo am Gotthard fand Saussure nur 0,8 pCt. Talkerde, welche nicht als wesentlich konnte angesehen werden.

Es ist wahrscheinlich, dass die Entdeckung der wahren Natur dieser Gebirgsmassen dem genialen Chemiker Smithson-Tennant gebühre. Ein Zufall hatte ihn darauf geleitet. Er sah bei Doncaster (im Jahre 1792, Phil. Trans. 1799, p. 305.) die Felder mit gebranntem Kalkstein gedüngt, den man Tagereisen weit herführte, da doch ganz in der Nähe sich viele Kalköfen befanden. Bei näherer Untersuchung fand er, dass dieser Kalkstein der Gegend, weit entfernt die Vegetation zu beschleunigen, sie gänzlich zerstört haben würde, und von dieser sonderbaren Thatsache überzeugte er sich noch mehr durch viele von ihm zu diesem Zweck angestellte höchst merkwürdige Versuche.

Sehr erstaunt über diese Wirkung unterwarf er die Steine einer sehr genauen und umsichtigen Analyse und fand, dass sie aus zwei Theilen kohlensaurer Talkerde mit drei Theilen kohlensaurem Kalk zusammengesetzt wären; dagegen enthielt der zur Düngung angewendete Kalk keine Talkerde. Da jene so schädlich wirkenden Steine sich nur sehr langsam in Säuren auflösten, so ward Tennant darauf geleitet, sie mit Dolomiten zu vergleichen und auch diese einer neuen Analyse zu unterwerfen. Nun entdeckte er, dass der grosse Gehalt von Talkerde allen diesen Substanzen ebenfalls eigenthümlich sei, und dass von diesem Gehalt alle Eigenschaften abhängen, welche Dolomite von Kalksteinen unterscheiden. So fand er

	Talkerde.	Kalkerde.
in dem Dolomite der colossalen griechischen Statuen zu Rom	21,48	30,92.
in den Massen, welche man gewöhnlich vom Vesuv ausgeworfen glaubt, und in denen sich grösstentheils alle jene glänzenden Krystalle eingeschlossen finden, Glimmer, Hornblende, Vesuvian, Feldspath, Mejonit, Nephelin	18,26	34,3.
im Dolomit von Breedon bei Derby	20,28	31,71.
im Dolomit von Jona der hebridischen Inseln .	17,6	31,2.

Der Weg, den Tennant in seinen Analysen befolgte, hat etwas Eigenthümliches; der Dolomit ward nämlich zuerst in Salzsäure aufgelöst, im Platintiegel zur Trockne abgeraucht und einige Minuten rothglühend erhalten. Es blieb nun im Tiegel salzsaurer Kalk und reine Talkerde zurück. Dieser Rückstand ward mit Wasser ausgewaschen, auf das Neue in etwas mehr verdünnter Salzsäure aufgelöst, als eben zur Wiederauflösung der Talkerde nöthig war, und die verhältnissmässige Menge der Talkerde aus dem Verslust bestimmt, welchen ein in die Auflösung gebrachtes reines Stück Kalkspath erlitt. Eisen und Thonerde wurden ebenfalls durch diesen Kalkspath niedergeschlagen.

Tennant fand nun bei weiterem Nachforschen, dass die englischen Dolomite sich sehr weit erstreckten und verschiedenen Formationen angehörten. Der von Doncaster liess sich durch die ganze Länge von England in einer bestimmten Lagerung verfolgen, nämlich zwischen den Kohlenschichten und dem rothen, Salz und Gyps führenden Mergel, und seitdem wird er von englischen Geognosten unter dem Namen magnesian limestone als eine eigene Formation aufgeführt. Auch in Derbyshire fand Tennant den Dolomit in einem Kalkstein, von dem man gewöhnlich glaubt, dass er unter dem Kohlengebirge liege, und so sonderbar, dass bei Matlock im engen Thale die eine Seite der Felsen aus Kalkstein, die andere aus Dolomit besteht. Dieser letztere enthält einige Versteinerungen, doch höchst selten; der Kalkstein ist dagegen ganz damit angefüllt. Uebrigens macht Tennant noch die feine, aber ganz verloren gegangene Bemerkung, dass der grösste Theil dieser Dolomite fast durchaus von krystallinischer Structur sei, und dass man in diesen Krystallen, wenn sie grösser werden, die Rhomboidalform erkenne. Diese Structur aber, sagt er, ist ein Beweis,

[redacted]

hard und aus der Kette der Appenninen-Gebirge von Castell a Mare bei Neapel.

	Kohlensaure Kalkerde.	Kohlensaure Talkerde.	Kohlensäure allein.
Der körnige antike Dolomit enthielt	51,5.	48.	47 1/4 pCt.
Von Campo Longo mit grünen Talkblättchen gemengt	52.	46,5.	46 pCt.
Von Castella Mare zerfallen . . .	59.	40,5.	46 -
in derben Stücken	65.	35.	
Aus kaernthnerischen Alpen . . .	52.	48.	47 1/2 pCt.

Klaproth hatte schon früher und hat auch später viele Verbindungen der kohlensauren Talkerde und Kalkerde zerlegt, welche nach und nach unter dem Namen von Braunspath, Bitterspath, Gurhofian, Miemit u. s. w. bekannt geworden waren. In jedem fand sich das Verhältniss der beiden Erden verschieden, sogar unbeständig; und da man nun glaubte in diesen verschiedenen Fossilien die Form des Kalkspaths zu erkennen, so machten diese Analysen auf die Mineralogen keinen grossen Eindruck. Man scheint grösstentheils den Talkerdegehalt für etwas Zufälliges gehalten zu haben, für eine Wirkung von Talkblättchen, Serpentin oder ähnlichen dem Kalkspathe eingemengten Fossilien. Auch hat selbst Klaproth nichts erwähnt, woraus man schliessen könnte, dass er im Braunspath, Bitterspath, Miemit u. s. w. den Dolomit wieder erkannt hätte *).

Die Aufmerksamkeit auf diese Verbindungen musste aufs Neue erregt werden, als 1802 Wollaston seine Entdeckung der Verschiedenheit der Winkel des Bitterspaths von denen des Kalkspaths bekannt

*) Eine neue Analyse ward von Biot bekannt gemacht (Annales de Chimie XIV. 194). Sehr schöne, reine Krystalle aus piemontesischen Thälern hatten bei 21,25°C. Temp. ein specifisches Gewicht von 2,9264 (der Kalkspath nach Malus nur 2,7141) und enthielten nach Pelletier's Versuchen:

Kohlensaure Kalkerde 51.
Kohlensaure Talkerde 44,32.
Kohlensaures Eisen 4,68.

Die Scheidung der Erden war nach Longchamp's Methode bewerkstelligt worden. Biot fand, dass die Divergenz der Strahlenbündel im Dolomit um 1/15 die ähnlicher Bündel im Kalkspath übertraf.

machte. Es war nun erwiesen, dass Dolomit nicht Kalkstein sei, sondern etwas Eigenthümliches, Selbständiges, und die Untersuchung der Verhältnisse, in welchen diese Gebirgsart in der Natur vorkommt, musste ein neues Interesse gewinnen. Wenig ist indess darüber bekannt gemacht worden, und vielleicht möchte das Vorzüglichste ein vor wenig Monaten sowohl in Thomson's Annalen, wie im Journal de Physique erschienener Aufsatz des Oxford'schen Professors Buckland sein, in welchem dieser geschickte Geognost mit grosser Kühnheit die Reihe der englischen Flötzschichten durch die Kette der Alpen verfolgt. Er meint, man könne in diesen Gebirgen fünf Arten von Dolomit unterscheiden:

1) den primitiven am Brenner;
2) im schwarzen Uebergangs-Kalkstein; wahrscheinlich, weil man im Kalkstein dieser Formation in England, Russland und Nord-Amerika Talkerde gefunden habe;
3) im sogenannten älteren Alpenkalkstein, welcher ganz mit der Formation des „Magnesian Limestone" in England übereinkomme. Hierzu gehöre ein grosser Theil der Rauhwacke und der Zechstein in Deutschland;
4) im jüngeren Alpenkalkstein, zu welchem auch die Jura-Kalksteine und die Rogensteine gerechnet werden;
5) endlich im sogenannten „calcaire grossier" der Bassin- (Becken-) Formation, welche die Stadt Verona umgiebt und viele der vicentiner Hügel bildet.

Die nähere Angabe der Lagerung dieser Dolomite fehlt im Bucklandschen Aufsatz; er scheint auch wirklich zu glauben, es sei hierin

[redacted]

Land herunter. Sogleich folgen die Schichten des Flötzgebirges, wie man sie am Fusse dieses Gebirges auch an anderen Orten zu sehen gewohnt ist: Das sogenannte rothe Todte nur an einigen Stellen, am Blesberge, und nicht mächtig, weil es nur da ausgedehnt ist, wo der Porphyr, von dem es wahrscheinlich seine Entstehung erhält, grosse Massen des Gebirges bildet oder doch in der Tiefe vorkommt. Dann folgt am Schloss von Sonnenberg selbst eine dünne Schicht von Zechstein; dann der rothe obere oder bunte Sandstein in grosser Verbreitung und in vielen Hügeln und Bergen fort; dann endlich der Muschelkalk in einer ausgezeichneten scharfen Reihe von wenigen hundert Fuss Höhe und von gar geringer Breite; die Köpfe der Schichten gegen das Gebirge, die Fallungsfläche südwärts gegen das Land. Diese Reihe oder dieser Kamm trennt sich von der grösseren Masse des Muschelkalksteins, wie sie zwischen Hildburghausen und Rodach durchzieht, bei dem Dorfe Nieder-Wollsbach, zertheilt mit mehreren kleinen Unterbrechungen, durch welche die Bäche bei Wollsbach, bei Münchröden, bei Nieder-Wasungen, bei Gerstungshausen ablaufen, das Coburger Land in einem Bogen bis zu den Dörfern Beykum und Schmölz und scheidet eine Zusammensetzung der Berge, die von beiden Seiten der Kette gänzlich verschieden ist. Der rothe Sandstein findet sich auf ihrer Südseite gar nicht wieder, sondern nun, fast bis Schweinfurth hin, ja am Steigerwald fort bis tief in Schwaben, eine mächtige Folge von dünnen Schichten von rothem und grünem Thon, von grauem Schieferthon dazwischen, von einzelnen weissen Sandsteinschichten und nicht selten von wenig weit fortsetzenden Gypslagern zwischen dem Thon. Diese Folge ist in Thüringen wie in Hessen schon längst bekannt als die sogenannte neuere Gypsformation, der obere Theil des zweiten oder bunten Sandsteins. Auch hier würde man sehr geneigt sein zu glauben, dass der Muschelkalk darauf liege, denn ähnliche rothe und grüne Thonschichten zeigen sich schon deutlich unter dem Kalkstein am nördlichen Fusse des Culmberges bei Münchröden, und ein Aufliegen der Thonschichten auf dem Kalkstein lässt sich nirgend auffinden*). Diese Thonschichten sind wie farbige

*) Doch scheint es nach Erfahrungen im südlichen Deutschland wieder ganz wahrscheinlich, dass eine ganz gleiche Folge von „Keuper-Schichten", nämlich die, welche Franken und Schwaben durchzieht, über den Muschelkalk gelagert sei. Herr von Roeppert glaubt dies zwischen Werneck und dem Main mit Bestimmtheit gesehen zu haben; und der Kalkstein von Wimpfen, welcher dem

Bänder in allen Schluchten bei Coburg entblösst und fallen daher sonderbar auf; auch sind sie den Einwohnern unter der Provinzialbenennung Keuper gar sehr bekannt. Sie werden von einem sehr feinkörnigen glimmerreichen Sandstein bedeckt, welcher nicht selten Abdrücke von Schilfen, selbst einzelne Spuren von Steinkohlen enthält; grosse Steinbrüche haben ihn bei Ketschendorf und bei Neusess entblösst. Auch Abdrücke von Fischen hat man zuweilen darin gefunden, von denen noch jetzt mehrere Stücke in der Sammlung des Museums aufbewahrt werden und ein vortrefflicher Abdruck in der Sammlung des Herrn von Roeppert in Coburg, der diese ganze Gegend mit besonderem Fleiss, Sorgsamkeit und Kenntniss untersucht hat. Dem Sandstein folgen auf das Neue an den Abhängen der Berge einige Schichten von Keuper, dann wieder Sandstein und nun wie eine Krone darauf der Dolomit. Es ist das einzige Gestein, welches hier Felsen zu bilden vermag, und als 40, ja bis 50 Fuss hohe senkrechte Felsen sieht man ihn schon von Weitem über den sanfteren und grösstentheils bewachsenen Abhängen. Kommt man ihnen näher, so sieht man sie durch grosse senkrechte Klüfte zerspalten, durch welche oft ungeheure Würfelblöcke losgetrennt und herabgestürzt werden. Aber nicht eine Spur von Schichtung ist sichtbar, die ganze Höhe ist nur eine einzige Schicht ohne Trennung. Schon dadurch unterscheidet sich dieser Dolomit gar auffallend vom stets sehr dünn geschichteten Muschelkalk; eben so verschieden sind sie im Innern. Der Dolomit ist gelblichbraun, dicht grobsplittrig im Bruch, aber nicht matt wie der Kalkstein, sondern im Sonnenlichte an vielen Stellen feinkörnig. Untersucht man diese Stellen genauer, so erblickt man kleine Höhlungen mit Krystallen. Auch grössere eckige Löcher durchziehen die Masse, stets mit Drusen [redacted]

noch kaum in anderen Krystallen gesehen worden. Findet man daher ein Gestein, welches man vielleicht für Kalkstein gehalten hätte, im Innern mit solchen Rhomboedern besetzt, so ist man zu der Vermuthung berechtigt, nicht Kalkstein, sondern Dolomit vor sich zu haben. Krystalle hingegen von anderen Formen würden die Natur des Kalksteins der Masse erweisen, wenn nicht diese Krystalle durch andere Kennzeichen von dieser Hauptmasse scharf geschieden sein sollten. Dass es aber wirklich das primitive und kein anderes Rhomboeder sei, erkennt man sehr leicht selbst in sehr kleinen Krystallen an dem Gleichlaufen der Sprünge des blättrigen Bruchs mit den Begrenzungsflächen der Krystalle. Der Dolomit ist im Stande, am Stahl einige Funken zu geben, und seine den Kalkstein übertreffende Schwere ist auch schon dem Gefühl bei dem Aufheben der Stücke merklich. Er scheint völlig versteinerungsleer; keine einzige erhaltene und bestimmbare Muschelgestalt hat sich bisher aus ihm hervorziehen lassen. Indess bemerkt man doch wohl, wenn man viele der eckigen Höhlungen aufmerksam ansieht, dass sie aus der inneren Höhlung einer umgebenen Muschel entspringen. Ich glaube sehr deutlich und kaum zu bezweifeln die Form des Strombus erkannt zu haben.

Dieser Dolomit ist von dem Sandstein, dem er aufliegt, nicht scharf geschieden. Die Sandkörner werden von der Dolomitmasse umwickelt und verlieren sich darin nur nach und nach gegen die Höhe der Schicht. Deswegen sieht man in Dolomitstücken häufig Quarzkörner, selbst auch Feldspath nicht selten: denn dieser obere Sandstein, den man häufig Quadersandstein nennt, scheint wohl einem granitischen Gestein seine Entstehung zu verdanken. Sehr häufig sieht man in den ihn bildenden Körnern noch Quarz und Feldspath in einem einzigen Korn vereinigt.

Es giebt kaum einen Berg in der näheren Umgebung von Coburg, der nicht auf seiner Höhe mit einer solchen Felsreihe von Dolomit besetzt wäre. Am Festungsberge über der Stadt liegt er ohngefähr 410 Fuss über dem Spiegel des Flusses, an den gegenüber liegenden Bergen oberhalb Neusess ziemlich eben so hoch. An den Bergen unter der Stadt findet er sich immer weniger hoch, bis er oberhalb Scherneck, drei viertel Meilen unter Coburg, fast den Boden des Thals berührt und seitwärts die wenig hohen Flächen und Hügel gegen Ober-Simmau bildet. Ebendiese südliche Neigung scheint allen Schichten der Gegend von Coburg gemein. Man würde also diesen Dolomit hier sehr regelmässig ge-

lagert glauben, als oberste Schicht der rothen gypsführenden Thonformation, welche dem oberen bunten Sandstein aufliegt; dies scheint auch die Meinung des Herrn Professor Germar in Halle zu sein, der, so viel ich weiss, diese Dolomite zuerst erwähnt hat (Leonh. Taschenbuch XV. 41). Allein diese bleibt immer die oberste; wenn sie auch bis ins Thal herabkommt, sieht man sie doch von keiner anderen bedeckt. Zwischen Ober-Simmau und Buch erscheint weisser Sandstein, dem Quadersandstein sehr ähnlich, welcher von hier aus alle kleinen Gebirgszüge durch den Lichtenfelser Forst bildet, bis Kloster Banz und bis zum Main hin; es scheint, der Dolomit müsse sich unter diesem Sandstein, der höher liegt, verstecken. Ich habe es nicht auffinden können. Auch ist wirklich diese Gebirgsart ganz allein der Gegend von Coburg eigenthümlich. Herr von Roeppert hat sie in dem ganzen Strich zwischen dem Main und der fränkischen Saale nicht wiedergefunden, wo doch alle Keuperschichten und weisse und graue Sandsteine darüber und Gypsschichten eben so mächtig und ausgedehnt vorkommen wie in Coburg.

Ich habe sie eben so wenig bei Rothenburg an der Tauber wieder auffinden können oder bei Schillingsfürst, Feuchtwang, Krailsheim, Schwäbisch-Hall, Waldenburg und Oehringen oder bei Heilbronn, welches doch alles auf der Fortsetzung dieser rothen gypsführenden Thonschichten liegt, mit welchen alle übrigen Schichten der Coburger Gegend sich ebenfalls finden und ziemlich in eben der Ordnung. Ich meine daher, dass schon in der Lagerung dieser Coburger Dolomite etwas Räthselhaftes, nicht Entwickeltes liege. Sollten sie wohl einst zur Formation des Jura-Kalksteins gehört haben? Etwa als die letzte,

[redacted]

laufend bleibt: zuerst den Alpen; dann vom Rhein an dem Schwarzwald; endlich von der Altmühl aus dem Böhmerwaldgebirge; fast ungefähr als das grosse Corallenriff, welches in einiger Entfernung auf gleiche Art die Form der neuholländischen Ostküste bezeichnet. Dies Kalksteingebirge endigt endlich steil und weit sichtbar, da wo es sich dem vorliegenden Gebirge des thüringer Waldes gegenüber befindet, mit zwei grossen Hörnern, dem Staffelberge und dem Köttlesberge, beide unweit Lichtenfels. Wenn man vom Main aus zu diesen Bergen hinaufsteigt, so findet man am Fuss und bis zwei Drittel der Höhe des Berges hinauf immerfort den Sandstein, welcher schon gegenüber die Höhen von Banz bildet und sehr wahrscheinlich auf dem „Keuper“ oder den rothen Thonschichten liegt. Man sieht diese Auflagerung deutlich zwischen Burgkunstadt und Ebnet etwa drei Meilen am Main höher hinauf. Der Sandstein enthält unten einige blaue Mergel-Lager; höher wird er fast gänzlich weiss und kleinkörnig, dem Quadersandstein von Cotta und Pirna ganz ähnlich. Wenig weiter liegt die ganze Masse des Jurakalksteins darauf; und gar bestimmter Kalkstein der Juraformation. Es ist dieselbe ausgezeichnete Weisse des Gesteins, derselbe feinsplittrige oft ebene Bruch wie in der rauhen Alb oder in den meisten Schichten des Jura der Schweiz. Und kaum hat man diese Schichten betreten, so sieht man in Menge die verschiedenen Abänderungen des Ammonites planulites Schloth., welcher der Juraformation so ausschliesslich eigenthümlich ist und sich im Muschelkalk nicht findet. Andere Muschelkalksteine sind dagegen zuweilen sehr dunkel gefärbt, wahrscheinlich von der organischen, durch den Kalkstein vertheilten Substanz der Muscheln. Durch Verwitterung oder Verbrennung, noch mehr in hoher Temperatur, entweicht diese Farbe, und der Kalkstein bleibt weiss und nicht selten in Form von zerbrochenen Muschelschalen zurück. Diese Wirkungen bemerkt man an Jurakalksteinen nicht leicht. Man fragt sich verwundernd, wo hier wohl die animalische Substanz der Muscheln geblieben sein mag, deren Schalen doch in so unglaublicher Menge in dem Gestein zerstreut liegen. Dies ist ein Charakter, wodurch der Kalkstein dieser Formation sich durch seine ganze Erstreckung und, wie es scheint, sogar auch in mehreren Welttheilen wiedererkennen und leicht von Kalksteinen anderer Formationen unterscheiden lässt.

Ueber solche weisse Schichten erreicht man am Staffelberge endlich eine Reihe senkrechter Felsen, vorspringende Altane und Basteien, nur

in Klüften ersteiglich. Es ist Dolomit; wieder als höchster Gipfel und in höchst auffallender Form. Ungeheure Spalten durchziehen diese Felsen von einer Seite zur anderen, oft fussmächtig, so dass man tief hineingehen kann; das Gestein ist gelb und ganz körnig, ohne Spur von Versteinerungen. Es braust mit Säuren gar nicht, und die häufigen eckigen Höhlungen sind mit eben solchen Rhomboëdern besetzt, als im Dolomit von Coburg, ja hier vielleicht in noch grösserer Menge. Die Höhlungen fehlen niemals; sie sind aber ganz unregelmässig und klein und lassen nie, wie die Coburger Dolomite, irgend eine umwickelte Muschelform errathen. Auch hier sucht man vergebens irgend Etwas, das an Schichtung erinnern könnte. Wären die grossen senkrechten Spalten nicht, das Ganze wäre eine einzige solide Masse von vielleicht 60 Fuss Höhe. Der Köttlesberg zwischen Lichtenfels und Weissmain ist diesem ganz ähnlich. Der Dolomit liegt ganz oben, auf den Schichten des Jurakalksteins, und wird von gar nichts weiter bedeckt.

Man ist so gewohnt, von den Muggendorfer und Gailenreuther Höhlen, als von Höhlen im Kalkstein zu reden, man hat nach ihnen den Jurakalkstein selbst so wenig selten Höhlenkalkstein genannt, dass es fast auffallen könnte, wenn man behauptet, dass keine einzige dieser Höhlen sich im Kalkstein finde. Sie sind alle im Dolomit. Beide aber, Kalkstein und Dolomit, sind in den Bergen von Streitberg und Muggendorf so scharf von einander geschieden, dass man sie nicht leicht verwechselt. Da auch hier der Dolomit nur die grössten Höhen einnimmt und von keiner Gebirgsschicht bedeckt wird, so muss man überall aus den Thälern mehrere hundert Fuss über die dichten Kalkstein-

[redacted]

Dieser Dolomit ist ebenfalls durchaus körnig und daher glänzend; doch bemerkt man sehr bald, dass es mehr das Körnige eines sehr feinen Zuckers als das eines feinkörnigen Marmors ist. Der Unterschied ist charakteristisch und bedeutend. Im Kalkstein schliesst jedes körnig abgesonderte Stück genau an das nebenliegende. Beide sind durch keinen Zwischenraum von einander getrennt, und man würde sie gar nicht von einander unterscheiden, lägen ihre Axen parallel, und würde daher der Glanz beider Bruchflächen bei gleichem Lichteinfall zurückgeworfen. So ist es im Dolomit nicht.

Jedes Korn ist bei diesem durch die Rhomboederflächen begrenzt, sie können sich daher nur in wenig Punkten berühren, und es bleiben zwischen ihnen mehr oder weniger grosse Oeffnungen zurück; die Bruchoberfläche, auf welcher die scharfen Kanten der Rhomboeder hervorstehen, erscheint rauh und sandig; — die ganze Masse sieht oft einem Sandstein ähnlich und wird auch dafür gehalten. Der Zusammenhalt der so wenig sich berührenden Rhomboeder löst sich leicht, und daher zerfällt dieser Dolomit bald und viel eher als der dichte Kalkstein darunter. Am Heiligen Bühel, Gailenreuth gegenüber, bearbeitet man wirklich eine solche Sandgrube, deren Produkt zum Scheuern und Schleifen von sehr weit gesucht wird; die Schärfe nämlich der Rhomboeder-Kanten ersetzt, was der Härte abgeht.

Bei der sogenannten Rüsenburg unweit Toos, Felsen, deren ausgedehnte Höhlen am Abhange des Berges frei liegen, geht dieser Dolomit herunter bis in die Tiefe des Thales. Man könnte daher wohl vermuthen, der dichte Kalkstein zwischen Toos und Muggendorf auf der Höhe müsse diesem Dolomit aufliegen. Ich habe mich überzeugt, dass auch hier der Kalkstein unter dem Dolomit hervorstehe. Viele Berge, wie Festungen auf der Höhe, welche, den Basaltbergen ähnlich, schon von weitem den Dolomit verrathen, würden dies auch schon wahrscheinlich machen, allein in der Gegend des Heiligenbühels bleibt über diese Auflagerung durchaus gar kein Zweifel *). Immer bleibt die Masse versteinerungsleer. So sehr gross auch die Menge solcher Reste, vorzüglich des Ammonites planulites im Kalkstein sein mag, so ist doch dies Alles verschwunden, sobald man die Höhlen betritt; — auch in keiner Beschreibung findet man irgend jemals einer Verstei-

*) Wird aber diese Auflagerung wohl durch die ganze Erstreckung dieser Massen sich gleich bleiben? Mag wohl der Dolomit, der bis zum Thalgrunde herabreicht, auch noch Kalkstein zur Sohle haben?

nerung im Gestein der Höhlen erwähnt. Ich habe geglaubt, die Verwitterung, welche so oft organische Formen aus den Gesteinen hervortreten lässt, wo man sie gar nicht vermuthet, würde auch bei diesem darüber entscheiden; und in der That glaube ich, an den steilen der Luft ausgesetzten Wänden der Gailenreuther Höhlen viele Punkte gesehen zu haben, welche durch die Loupe der Form von Ammoniten oder von Turbiniten ganz ähnlich waren. Sie mögen das Aufbrausen mit Säuren dieser Steine an einzelnen Stellen verursachen. Grössere bestimmtere Formen treten aber auch hier nicht hervor.

Zwischen Pegnitz und Herspruck häufen sich diese Dolomit-Kegel und -Felsen in solchem Maasse, dass sie wie Reihen hintereinander fortliegen und die sonst ganz flache Gebirgsfläche auf die wunderbarste Art zerschneiden. Hier waren sie denn auch wirklich nicht unbeachtet geblieben. Herr Brunner erwähnt die Gebirgsart dieser Felsen als eines ganz eigenthümlichen Kalksteins in seinem Handbuch der Geognosie von 1803 und meint, ein grosser Theil der Oberpfalz bestehe daraus, und Herr von Voith in Amberg beschrieb sie später (Moll. Ephemeriden V, p. 195.) als eine ganz eigenthümliche, bisher nicht gekannte Gebirgsart und verfolgte ihr Vorkommen in dem Theile des deutschen Juragebirges, welches sich in der Oberpfalz ausdehnt zwischen Ingolstadt, Amberg und Nürnberg. Er hat auch sogar schon die Vermuthung geäussert, alle Höhlen möchten in diesem körnigen Kalkstein vorkommen, daher auch die Muggendorfer und Gailenreuther. Sein Aufsatz, welcher noch viele andere schätzbare Untersuchungen über diese Gebirgsart enthält, hat die Aufmerksamkeit der Geognosten nicht erregt.

[redacted]

Bestimmung ausgehen solle, ist mir unerwartet gewesen und, wie ich glaube, bisher noch nicht beobachtet worden.

Das Juragebirge wird im Eichstädtischen durch eine grosse und breite Spalte zertheilt, durch welche sich die Altmühl schwer, fast ohne Fall, der Donau zu windet. Der Fluss geht bei Treuchtlingen hinein, wird dann fortgesetzt von beiden Seiten durch senkrechte Felsen begleitet und verlässt sie wieder bei Kelheim unweit der Donau. Wenn man die Abhänge des Thales untersucht, so findet man unten denselben dichten graulichweissen Kalkstein, der überall die Juraformation auszeichnet. Sogleich auch den charakterisirenden Ammonites planulites und viele andere nicht bestimmbare Reste von Schalen. Der Kalkstein ist splittrig im Bruch, völlig matt und enthält nicht selten fast überall kleine ehemalige Schwefelkiespunkte, welche nun in den meisten Fällen zu Brauneisenstein verändert sind. Man findet sie leicht, weil sie oft über Zollbreite von einer durch ihre grössere Weisse auffallenden Atmosphäre zirkelförmig umgeben sind. Oft ist dann der braune Punkt in der Mitte nur durch die Loupe zu erkennen, oft auch gar nicht mehr. Dieser Kalkstein ist 5 bis 6 Fuss hoch geschichtet und liefert deshalb in dem grossen und merkwürdigen Steinbruche unter der Wilibaldsburg bei Eichstädt Blöcke von einer so colossalen Grösse, wie vielleicht in ganz Deutschland nicht wieder.

Diese Schichten bilden aber keine Felsen. Etwa 30 Fuss höher im Thale liegt darauf der feinkörnige, zellige Dolomit dem von Muggendorf ganz ähnlich; und nun stehen auch im Thale die Felsen hin, wie oben auf dem Gebirge von Streitberg und Pegnitz. Das Thal ist an vielen Orten ganz unersteiglich, und die Strassen können in der ganzen Länge nur in Seitenthälern heraufgeführt werden. Oft glaubt man in der Ferne weit vorspringende Basaltsäulen zu sehen, wie an den Schlössern von Kipfenberg und Arnsberg. Immer fehlt ihnen alle Spur von Schichtung, ohnerachtet man die Felswände wohl bis 200 Fuss entblösst sieht. Hat man die Höhe dieser Felsen erreicht, so scheint das Gebirge oben eine Ebene, auf welcher kaum noch einzelne Kegel hervorstehen. Dann ist Alles mit den dünnen stroh- und isabellgelben Platten der Solenhofer Schiefer bedeckt, welche in so grosser Menge die Fischabdrücke, die Insekten und Krebse enthalten. Unten findet man sie dagegen niemals, sondern nur, wenn man die hohe Dolomitschicht überstiegen hat. Daher liegen auch die gewaltigen Solenhofer Steinbrüche ganz oben auf dem Gebirge und sind von vielen Meilen

her sichtbar. Fischabdrücke hat man in den unteren dichten Juraschichten noch niemals gesehen, dagegen wieder die Ammoniten in den oberen Platten nur ganz klein und sehr selten, und Terebrateln, Pectiniten und Chamiten niemals. Der Dolomit scheidet daher zwei wesentlich verschiedene Naturen. Die einzige den oberen Platten eigene Muschelversteinerung ist der räthselhafte Tellinites problematicus und solenoides, welche bis jetzt nach Parkinson's und Schlotheim's Zeugniss unter den Versteinerungen noch nichts Aehnliches gefunden haben und in den unteren Kalkschichten nicht vorkommen.

Auch nur in diesen oberen Solenhofer Schiefern, über dem Dolomit, hat man die von Sömmering beschriebene fliegende Eidechse gefunden. Es ist freilich sehr auffallend, wie zwei in ihrer Lagerung so wenig entfernte Schichten, als die untere ammonitenhaltige und die obere Produkte enthalten können, welche einer so ganz verschiedenen organischen Welt angehören; ohnerachtet man beide doch kaum von einerlei Hauptformation trennen kann. Selbst ausserordentlich schöne Abdrücke von Libellen, von einer Grösse wie sie in unseren Climaten nicht mehr vorkommen, die Schlotheim nicht gekannt hat, finden sich in den an solchen Abdrücken vorzüglich reichen Steinbrüchen von Wintershof bei Eichstädt. Der Canonicus Halledel in Eichstädt bewahrt davon ein vortreffliches Exemplar mit den Flügeln aufrecht: die Akademie in München einige andere mit ausgebreiteten Flügeln*).

Der Dolomit in Eichstädt ist also darin denen im Gebirge von Streitberg ganz ähnlich, dass er über den wesentlichen Schichten des Jurakalksteins liegt; aber darin unterscheidet er sich, dass er hier sich über grosse Flächen verbreitet und von den Solenhofer Schiefern

[redacted]

Rupertsbuch, und der Dolomit darunter tritt an der Oberfläche hervor und bildet nun die Oberfläche, fast ohne Felsen bis zur Capelle von St. Thomas oberhalb Rotenstein. Da erscheinen die unteren ammonitenführenden Kalkschichten bis zum Abhange des Gebirges nach Weissenburg, wo der braune Sandstein darunter hervorkommt. In dieser Streichungsrichtung und Breite zieht sich der Dolomit durch einen grossen Theil des Eichstädtischen hin, bis zur grossen Unterbrechung durch das Thal von Berlingries und Berching, in welchem der unterliegende Sandstein überall unten im Thale erscheint. Dagegen setzt er in der Fall-Ebene viel weiter, erreicht selbst die Ufer der Donau und bildet bei Abach ober Regensburg auf das Neue eine ganze Sammlung „colossaler Pyramiden und Obelisken, welche dem Wanderer Schrecken erregen.“ (Flurl, über die Gebirgsformation in Bayern p. 333.) Die Solenhofer Schiefer setzen nicht so weit fort. Schon bei Nassenfels, eine Meile von Eichstädt, hören sie auf, und der unterliegende Dolomit erreicht nun freiliegend die Ufer der Donau bei Neuburg, welche auch das ganze Gebirge beendet.

Die Regelmässigkeit der Lagerung in diesen drei unter sich so verschiedenen Formationen des dichten Jurakalksteins, des körnigen Dolomites und der Pappenheimer Schiefer darüber ist daher unverkennbar; und man sieht keinen Grund sie von der Hauptformation, der des Jura, zu trennen. Um so mehr nicht, da die Breite dieses Kalksteingebirges in seiner ganzen Erstreckung so genau bestimmt ist, und Dolomit und die darüber liegenden Schiefer doch nirgend über diese Breite hinausgreifen, wie es eine vom Jura gänzlich verschiedene Formation wohl thun würde. Das unterscheidet die Pappenheimer Schiefer ganz wesentlich von den Oeninger Schiefern am Bodensee, mit denen man sie und ihre Produkte noch häufig zu vergleichen pflegt. Die letzteren gehören den in eingeschlossenen Räumen abgesetzten Braunkohlen-Formationen; sie liegen unter dem lockeren Geröll, welches ganz Oberschwaben bedeckt und stehen durchaus mit gar keiner Hauptformation in Verbindung. Auch sind alle organischen Reste, welche sich darin finden, solche, die dem festen Lande angehören, Blätter sogar von mannichfaltigen Dicotyledonen-Bäumen. So etwas enthalten die Pappenheimer Schiefer niemals, und vom festen Lande nur höchst seltene Reste von geflügelten Geschöpfen, welche das Land freiwillig verlassen und weit in die See herausgeführt werden können.

Herr Vogel in München hat auf meine Bitte mehrere der Eichstädter Dolomite chemisch zerlegt. Stücke von Eichstädt selbst, isabellgelb und mit vielen weissen Kalkspathpunkten, die sich nicht ausscheiden liessen, brausten in Pulvergestalt so mächtig mit Säuren in die Höhe, als wenn die Säure auf Hirschhorn oder Austerschalen oder überhaupt dort einwirkt, wo eine animalische Substanz zugegen ist. Es ist auch wohl unglaublich, dass noch viele dem Auge unbemerkbare Muscheltheile diesem Dolomit eingemengt sein können. Bläulich-grauer Dolomit von Rupertsbuch dagegen brauste fast gar nicht. Auch bemerkte Herr Vogel bei der Auflösung der Eichstädter Stücke eine feine Haut auf der Flüssigkeit, welche sich auf den Auflösungen anderer Dolomite nicht fand. Die Auflösungen in verdünnter Salpetersäure, zur Trockne abgeraucht, in Wasser wieder aufgeweicht und durch caustisches Ammonium gefällt, liessen in beträchtlicher Menge Talkerde fallen, welche mehr als ein Drittel des Ganzen betrug. Das specifische Gewicht bei 14 Grad Réaumur des bläulich-grauen Dolomits von Rupertsbuch war 2,938, des gelben von Eichstädt 2,79. Der noch viel reinere von Nassenfels, welcher bei der Auflösung einen fast unbemerkbaren Bodensatz zurücklässt, ist wegen seiner Porosität zu Bestimmung der specifischen Schwere nicht tauglich.

IV. Dolomit am Brenner.

Es kann wenig Zweifel unterworfen sein, dass die Dolomite auf der Strasse des Brenners, welche Dolomieu zuerst beobachtete, Lager im Glimmerschiefer bilden. Ich habe sie jedoch nicht in ihrer ganzen Erstreckung verfolgt. Sie finden sich von Innspruck her zuerst

[redacted]

auch nicht in den Glimmerschiefer-Gebirgen gegen das Pusterthal. Dieser Dolomit unterscheidet sich vom körnigen Kalkstein sehr leicht durch seine gelbe Farbe und durch grosse Feinkörnigkeit. Durch Verwitterung tritt diese gelbe Farbe noch mehr und deutlicher hervor; oft möchte man eine Ausscheidung der Talkerde vermuthen, welche als ein feines Pulver den Stücken aufliege, und die ganze Strasse wird durch sie ausgezeichnet gelb gefärbt. Kalkspath ist fast jedem Stück eingemengt; kaum je ist er so feinkörnig als der Dolomit, in dem er liegt, bläulichweiss, sehr durchscheinend und scharf umgrenzt und von der Dolomitmasse geschieden. Dadurch schon allein ist es deutlich, wie beiden eine gänzlich verschiedene Natur zukomme und wie ein Uebergang aus einem in den anderen nicht vorausgesetzt werden kann. Glimmer- oder Talkblättchen sind diesem Dolomit fast jederzeit eingemengt, wodurch er sich gar sehr und leicht von denen in Flötzgebirgen unterscheidet. Sehr sonderbar ist es, wenn man ihn in Verbindung mit Quarz auffindet. Dann erscheint der Dolomit in unendlich viel Risse und Klüfte zerspalten, in welchen der Quarz in Krystallen angeschossen ist. Die Klüfte zertheilen die Masse in wahre mannichfaltig gebogene Schalen: einzelne Stücke hängen noch ganz frei in dem leeren Raum; andere, welche noch in ihrer vorigen Verbindung mit dem Ganzen fortgeführt werden können, sind jetzt vom Quarz als Bruchstücke umschlossen. In einigen Klüften steigen Dolomit-Rhomboeder über einander in Fäden auf, wie in den durch Humboldt bekannt gemachten mexicanischen Braunspäthen. Der Quarz durchsetzt ausserdem in häufigen Trümern den Dolomit, nie aber dieser den Quarz. Es scheint dieser Quarz etwas später Zugetretenes, was gewaltsam in den Dolomit eindringt und ihn verändert.

Von welcher Art und Natur jedoch, welches die geognostischen Verhältnisse der zwischen Innspruck und dem Brenner, wie Inseln zwischen dem Glimmerschiefer aufsteigenden, unglaublich schroffen und steilen Dolomitreihen sein mögen, ist noch nicht hinreichend erforscht. Eine dieser Reihen erhebt sich über der Waldrast bei Matrey 7733 Fuss über das Meer zum hohen Serlesberg und setzt fort südöstlich hin zwischen den Thälern der Gschniz und von Stubay bis zur Habichtspitze mehr als vier Stunden weit. Die andere erhebt sich mit dem Saileberg zwischen dem Stubay- und Senderthale und zieht sich wohl zwei Stunden weit fort. Sie sind ganz vom Glimmerschiefer umgeben, scheinen aber doch nicht mit ihm zu wechseln. Auch ist diese Do-

lomitmasse von eingemengten Glimmer- und Talkblättchen ganz frei. Aehnlich sind die grossen Berge im Vintschgau ostwärts von Mals, ähnlich der Sasso Bianco auf dem Bernina.

V. Dolomit im Fassathal.

Noch kein Naturforscher hat das Fassathal betreten, ohne von dem Anblick der hohen, weissen, zackigen Felsen, welche dieses merkwürdige und lehrreiche Thal von allen Seiten umgeben, in Erstaunen gesetzt worden zu sein. Ihre senkrechten Spalten zertheilen sie in so wunderbare Obelisken und Thürme, dass man umsonst sich bemüht, sich zu erinnern, in anderen Theilen der Alpen etwas Aehnliches gesehn zu haben. Glatte Wände stehen ganz senkrecht mehrere tausend Fuss in die Höhe, dünn und tief abgesondert von anderen Spitzen und Zacken, welche ohne Zahl aus dem Boden heraufzusteigen scheinen. Oft möchte man sie mit gefrorenen Wasserfällen vergleichen, deren mannigfaltige Eiszacken umgedreht und in die Höhe gerichtet sind. Nirgend bricht eine Zerspaltung in anderer Richtung das Senkrechte dieser Linien; und die meisten erheben sich bis weit in die Region des ewigen Schnees.

Dass sie alle aus weissem und kleinkörnigem Dolomit bestehen, und nur aus Dolomit; dass zwischen ihnen Kalkstein niemals vorkommt, muss unsere Aufmerksamkeit auf das Höchste erregen. Denn ihre Lagerung unterscheidet sie so weit als die colossale Form ihres Aeusseren von allen bisher betrachteten Dolomiten. Sie liegen mitten im Porphyrgebirge, und man kann es ziemlich als Gewissheit be-

[redacted]

Glimmer in wenig deutlichen, niemals scharfumgrenzten Blättchen. Dieser Porphyr bildet von Meran bis nach Clausen eine grosse Kuppel, ein sanft erhobenes Gewölbe, auf welchem keine Erhöhungen besonders hervortreten. Das würde man nicht glauben, wenn man die senkrechten schreckenden Felsen unter Collmann fast einen ganzen Tag lang vor Augen hat. Allein man sieht es deutlich, wenn man sich dem Porphyrgebirge gegenüberstellt, etwa auf den Bergen, welche das Thal von Botzen vom Val di Non trennen. Dann verschwinden in der Ansicht die Spalten, durch welche die Eisack, der Talferbach und viele andere Nebenbäche herabstürzen, so gänzlich, dass man nur mit vieler Mühe ihren Lauf durch hin und wieder wenig hervorspringende Theile der steilen Felswände verfolgen kann. Diese grossen und tiefen Spalten fallen in der Ansicht des Ganzen nicht mehr auf, als ein Riss in einem Kirchengewölbe thun würde. Der Porphyr hebt sich deutlich an den meisten ihn begrenzenden Gebirgsarten herauf; man sieht ihn kaum andere Gebirgsarten bedecken; selbst der Granit, mit dem er südlich von Meran zwischen dem Ultenthal und Tisens in Berührung kommt, unterteuft ihn nicht; nur der Glimmerschiefer erscheint darunter auf etwa eine halbe Stunde Länge unterhalb Collmann. Schwerlich würde aber dieser Glimmerschiefer unter der ganzen Masse des Porphyrs sich durchziehen. Aber wie bei Basaltbergen so sind auch hier die ersten Schichten, ehe der Porphyr ganz herrschend wird, gewöhnlich Conglomerate aus Stücken der Gebirgsart selbst mit eckigen Stücken von dem Gestein vermengt, Glimmerschiefer oder Granit, welche man eben verlassen hat.

Es wäre daher den Beobachtungen nicht zuwider, sowie einzelne Basaltberge, so auch diese ganze über viele Quadratmeilen ausgedehnte Masse aus der Tiefe erhoben zu glauben. Durch die Vertheilung über einen grösseren Raum würde sich das ungeheure Gewölbe zu Thälern gespalten haben, und durch die Reibung an den Rändern bei der Erhebung hätten sich die Conglomerate aus Stücken der Massen gebildet, aus welchen sie selbst bestehen und der Gebirgsarten, unter denen sie hervorkommen.

Von Collmann steigt man an einer Wand dieses Porphyrs etwa zweitausend Fuss senkrecht vom Thale herauf bis Castelruth. Dort hat man die obere Fläche des Gewölbes erreicht und deutlich sieht man es in das höhere Gebirge ostwärts hineinschiessen. Nun liegen unmittelbar darüber Schichten von röthlichbraunem und rothem Sand-

stein, völlig dem norddeutschen bunten Sandstein ähnlich, und offenbar ein Produkt des darunter liegenden Porphyrs selbst; denn sogar die darin eingewickelten Feldspatkkrystalle finden sich im Sandstein wieder. Diese Sandsteinschichten neigen sich, wie die Oberfläche des Porphyrs, ostwärts in das Innere der Berge; ihre Köpfe und Abstürze stehen also gegen das Thal. Sie setzen gegen 800 Fuss in senkrechter Höhe fort gegen die Seisser Alp hinauf und wechseln dann mit ganz gleich gelagerten Schichten von Kalkstein. Unten enthalten sie keine Spur von Versteinerungen; — wenn sie aber dem Kalkstein näher kommen, umschliessen sie Mytuliten in Menge, eben solche Versteinerungen, als der Kalkstein selbst enthält. Dieser Kalkstein ist dünn geschichtet, einen bis anderthalb Fuss hoch, dicht, rauchgrau, feinsplittrig und enthält nicht selten Feuerstein in Nieren und kleinen Lagern. Einige Schichten von rothem Sandstein folgen auf das Neue; dann körniger weisser Dolomit, wenig mächtig; endlich das merkwürdige Augitgestein, welches bald an Porphyr, bald an Basalt erinnert und in diesen Bergen unzähligemal seine Form und innere Zusammensetzung wechselt. Es ist nie roth, wie der Porphyr darunter, sondern stets von sehr dunkeln Farben; es enthält keinen Quarz, wie dieser Porphyr, dagegen aber Augit in Menge und wahrscheinlich als wesentlichen Bestandtheil der Grundmasse. Wieder unterscheidet es sich von allen Gesteinen der Basaltformation durch die fast stete und wesentliche Anwesenheit des Feldspathes in kleinen, nicht glasigen und nicht durchsichtigen Krystallen. Da sich nun diese Gesteine über ganz Europa in völlig gleichen Verhältnissen verbreiten und wahrscheinlich eine der wichtigsten Formationen in der Geognosie bilden,

[redacted]

und diese umgeben nicht selten Stücke von Kalkstein und Dolomit. So ungefähr sieht Madeira aus im Innern oder Gran-Canaria. Auf der Höhe der Seisser-Alp, einer Fläche von fast einer Meile Länge, ist gar nichts Festes mehr zu finden. Der ganze Boden, überall wo er entblösst erscheint, besteht nur aus lockeren Rapilli in unregelmässigen Schichten, die sich in mannigfaltigen Krümmungen neigen. Ueber solche Fläche steigen die weissen, schreckenden, unersteiglichen Dolomitfelsen in die Höhe. Sie setzen fort, eine oder zwei Stunden weit; dann hören sie plötzlich auf; der Augit-Porphyr erscheint wieder ohne auffallende Felsen. Dann fängt eine neue Dolomitreihe an, welche wieder von einer folgenden durch viele tausend Fuss tiefe Abstürze gänzlich getrennt ist. Jenseits der Dolomite in das Fassathal herunter trifft man wieder dieselbe Folge der Gesteine; zuerst den Augit-Porphyr; darunter dichten, rauchgrauen Kalkstein mit Muschelversteinerungen, tiefer gar mächtig und in vielen Schichten den rothen feinkörnigen und schiefrigen Sandstein; endlich den rothen Porphyr zwischen Moëna und Sorega. Aber auf dieser Seite neigen sich alle Schichten der Neigung der vorigen gerade entgegengesetzt; nicht mehr ostwärts, sondern gegen Westen und wieder scheinbar unter den Dolomitefelsen in den Berg hinein. Und so habe ich es jederzeit gefunden. Immer fallen die unteren Schichten den Dolomitfelsen zu, und ihre Abstürze sind gegen den Abfall des Gebirges gekehrt. Ohnerachtet nun der Augit-Porphyr darauf liegt, so sieht man doch Sandstein oder Kalkstein nie unter ihm fortsetzen. Wohl aber geht er sichtlich an mehreren Orten an diesen Gebirgsarten die Tiefe herunter. Der südliche Abhang des Duronthales bei Campidell zeigt dies mit der grössten Deutlichkeit. Es ist hier ganz klar, wie der Augit-Porphyr sich aus dem Innern hervorhebt und nur mit den Köpfen über die unteren Schichten herauftritt. Dann aber folgt auch, dass die drüberstehenden kühnen und furchtbaren Dolomitspitzen durch ihn in die Höhe gehoben, zerspalten und zerborsten sind. Wie könnten solche Formen auch anders, als durch so gewaltsame Mittel aus den Händen der Natur kommen!

In der That liegt durch die ganze Länge des Fassathals hin der Augit-Porphyr stets unmittelbar unter dem Dolomit und scheidet ihn von den darunter liegenden Schichten, und ich wiederhole es, Dolomit kommt nirgends vor, wo ihn nicht der Augit-Porphyr begleitet. Aber dieser liegt auch völlig darin. Die enge Kluft des Cipit, welche durch

die in ihr vorkommenden vortrefflichen Drusen von Ichthyophthalm bekannt ist, eröffnet tief das Innere des Schlern, eines unglaublich steil gegen Botzen abfallenden Dolomitberges. Im Innern der Kluft sieht man überall den Augit-Porphyr anstehen, in ganz unregelmässigen Formen bis in die Tiefe herunter. Grosse Dolomitmassen, ganze Felsen sind hier von Augit-Porphyr völlig umgeben, und dieser steigt wieder gar weit in dem festen Dolomit herauf. Er geht aber nicht bis zu dem äusseren Absturz des Schlern gegen Westen hin fort; man sieht auf das Ueberzeugendste den Dolomit ihn gänzlich umgeben, welches gar nicht sein könnte, wenn dies porphyrartige Gestein eine regelmässig gelagerte Schicht wäre. Noch mehr; man sieht es in der Kluft des Cipit bis zu einer solchen Tiefe anstehen, dass, wäre es söhlig fortgesetzt, es am äusseren Abhang schon bei den oberen Häusern von Seiss hervorkommen müsste; viele hundert Fuss unter den Stellen, wo man den Augit-Porphyr ausserhalb wirklich zuerst anstehend findet.

So ist also der Augit-Porphyr eine Masse, welche durch alle übrigen Schichten wahrscheinlich gewaltsam heraufsteigt und oben die weissen Dolomitspitzen trägt.

Der Dolomit im ganzen Fassathal fällt mächtig auf durch seine grosse Weisse und durch das Körnige seines Gefüges. Er weicht in Beiden nur manchen primitiven Kalksteinen, und dafür ist er denn auch meistentheils gehalten worden. Nie ist ihm irgend ein anderes Fossil beigemengt, am wenigsten irgend eine Versteinerung. Die kleinen Höhlungen, welche mit Rhomboedern besetzt sind, durchziehen auch hier die ganze Masse und tragen nicht wenig bei, ihr ein rauhes und

[redacted]

in den ungeheuren Heerd eines solchen Ofens versetzt zu sein: so gehäuft sind die Drusen, so gross, unregelmässig und rauh die Klüfte, welche sie enthalten. Wie offenbar scheint dies nicht alles eine Wirkung der hohen Temperatur, mit welcher der Augit-Porphyr unterliegende Schichten durchbricht, den Dolomit zu senkrechten Säulen, Pyramiden und Thürmen in die Höhe stösst, (wie der Basalt) die dichten Gesteine zu körnigen umändert und dadurch alle Spur von Schichtung vernichtet, Versteinerungen zerstört und Zusammenziehungen, Klüfte und Zerberstungen bildet, in welchen Drusen hervortreten. Wie deutlich scheint es nicht, dass es der stets unter dem Dolomit, über dem rothen Sandstein vorkommende dichte Kalkstein sei, welcher auf solche Art behandelt und verändert wird. Wirklich sieht man noch fast überall in den Dolomitstücken, welche die Bäche von oben herunterführen, eckige Stücke in grosser Zahl, theils grössere, theils so kleine, bis sie endlich verschwinden, welche dichte Kalksteine zu sein scheinen, die noch nicht völlig zu Dolomit umgewandelt sind. Aber dieser Kalkstein enthält die Talkerde nicht. Sollte sie aus dem Augit-Porphyr, der im Augit von Talkerde eine bedeutende Menge enthält, in die Masse eingedrungen sein, so begreift man doch immer nicht, warum diese Erde allein, warum nicht auch Kieselerde in die neue Vereinigung hätte eingehen sollen, und dann auch, wie so regelmässig die Talkerde durch so ungeheure Massen sich hat verbreiten können. — Sollte überhaupt der Augit-Porphyr die Talkerde zu liefern im Stande sein, so hätte man ähnliche Wirkungen auch vom Basalt erwarten mögen, welcher an den Küsten von Antrim die Kreide durchsetzt und sie zu körnigem Kalkstein verändert. Allein dieser Kalkstein braust lebhaft mit Säuren und enthält auch auch nach Herrn Heinrich Rose's Untersuchung einiger Stücke von Tennantsdyke am Divisberge bei Belfast gar keine Spur von Talkerde.

Dies sind Schwierigkeiten, welche zu lösen die Beobachtungen nicht hinreichen. Immer aber können sie die Schlüsse nicht aufheben, durch welche der Dolomit für ein hervorgestossenes Produkt des Augit-Porphyrs erklärt wird, wenn auch die Art und Entstehung der Talkerde darin ein Räthsel bleibt. Das Fassathal liefert fast in jedem seiner einzelnen Thäler neue Belege und Thatsachen für die Annahme dieser Wechselwirkung beider Gebirgsarten auf einander.

Dieser Dolomit erstreckt sich noch weit über das Fassathal hinaus, zwischen dem Pusterthal und Italien hin, immer in ähnlichen Formen

und Verhältnissen. Seine unersteiglichen Spitzen umgeben wie grosse Inseln, mit schmalen Kanälen dazwischen, den oberen Theil des Grödnerthals, das Thal des Gaderbachs unter Colfosco, die Thäler von Buchenstein, Ampezzo und Toblach; sie bilden den südwestlichen Abhang des Sextenthals und ziehen nun ganz in das Italienische hinein gegen die Piave, wohin sie noch nicht verfolgt worden sind. Nicht immer sieht man jedoch den Augit-Porphyr, welcher doch wahrscheinlich im Innern aller dieser Massen steckt. Gegen die Seite des hochliegenden Pusterthals erscheint zuerst unter dem Dolomit der dichte rauchgraue Kalkstein, dann der rothe Sandstein in grosser Mächtigkeit bis in die Tiefe des Thales. Man würde noch tiefer den Porphyr darunter finden, wäre das Thal tief genug entblösst. Er zeigt sich wirklich in dieser Lage, da wo die Thäler tiefer herabgehen, im Gailthal gegen Luckau, bei Raibl in Cärnthen, unter dem Terglou in Crain.

Der rothe Sandstein verräth allemal in den Alpen den unmittelbar darunter liegenden Porphyr; es ist das rothe Todte, welches aus der Reibung entsteht, das die Hervorhebung der Porphyre begleitet. Daher kann man diesen rothen Sandstein auch nur als ein vom Porphyr abhängiges Gestein betrachten und keineswegs umgekehrt den Porphyr als dem rothen Todten untergeordnet ansehen.

So ist es auch westlich von Botzen am westlichen Ufer der Etsch. Der rothe Porphyr bildet die unteren Hügel und den Fuss der steilen in den oberen Theilen ganz senkrechten Wand des Mendelberges, welche sich ohne Unterbrechung auf diese Art vier Meilen weit gegen Süden herabzieht. Da wo der Berg steiler anfängt aufzusteigen, erscheint der rothe Sandstein wieder, mit Neigung der Schichten in die

[redacted]

Gmelin in Heidelberg chemisch zerlegt worden. Seine specifische Schwere bei zwölf Grad Réaumur war 2,87. Er löste sich völlig in Salzsäure auf. Die Auflösung, durch Schwefelsäure niedergeschlagen, bis auf ein Geringes abgedampft, filtrirt, dann ganz abgedampft und geglüht, liess schwefelsaure Bittererde zurück, welche im Fossil 41,8 Theile kohlensaure Bittererde gegen 58,2 Theile kohlensaure Kalkerde ergiebt, daher fast genau eben so wie es die gleiche Proportion beider Substanzen verlangt.

Das ist der letzte Dolomit dieser Art in den Alpen gegen Westen hin. So wie man in der Schweiz den Porphyr nicht sieht, eben so wenig findet sich diese hier nur an die Anwesenheit von rothem Porphyr und Augit-Porphyr gebundene Gebirgsart.

Ich glaube, es verdient nicht übersehen zu werden, dass alle sogenannten vom Vesuv ausgeworfenen Kalksteine ihren äusseren Kennzeichen und Tennant's und Professor Gmelin's Untersuchungen zufolge, ebenfalls Dolomit sind und so alle Blöcke, welche am See von Albano bei Rom im Peperino vorkommen. Die vesuvischen Stücke sind aber auf ganz gleiche Art zersprengt und zerborsten wie die Dolomite von Fassa, und nur in diesen Zerspaltungen liegen als Drusen zuerst die talk- und thonerdehaltenden Fossilien, dann die talk- und kieselhaltigen, endlich die Kieselhydrate. Alle diese Dolomitstücke sind schon längst für veränderte dichte Kalksteine der Apenninen gehalten worden, in welchen jene Fossilien sich erst später durch Infiltration oder Sublimation bilden; dass es keine abgerissene Stücke primitiver Gebirge sind, geht daraus hervor, dass sie nie im Innern der Masse eine Spur eines fremden Fossils, Talks oder Glimmers enthalten, welche doch in dem vom Glimmerschiefer umschlossenen Dolomit fast nie fehlen. Aber nach Klaproth's Untersuchungen enthält wieder der Kalkstein der Apenninen durchaus keine Spur von Talkerde.

Brief an A. von Pfaundler.

(v. Leonhard's Mineralogisches Taschenbuch für das Jahr 1824. Frankfurt a. M. 1824. pag. 272—287; nach dem Tiroler Boten. Jahrgang 1822. Juliheft.)

Altenburg, den 19. Mai 1822.

Unter den vielen mannichfaltigen Gesteinen, welche die Berge von Tirol bilden, giebt keines dem merkwürdigen Lande einen so ausserordentlichen Charakter, als der Dolomit. Auch ist er von Tirol aus zuerst bekannt geworden, Dolomieu hatte ihn zuerst am Brenner beobachtet, als er im August 1789 mit Fleuriau de Bellevue durch Tirol reiste, und hatte ihn in einem aus Malta am 30. Januar 1791 an La Peyrouse gerichteten Briefe (Journal de Physique XXXIX.) beschrieben. Daher trägt das Gestein mit Recht seinen Namen, nach dem allgemein angenommenen Vorschlag von Theodor v. Saussure. Weniger aber sind bisher die Dolomite im Fassathale beachtet worden, und von ihnen vorzüglich erlauben Sie mir einige Worte zu sagen.

Noch kein Naturforscher hat das Fassathal betreten, ohne von dem Anblicke der hohen, weissen, zackigen Felsen, welche dieses merkwürdige und lehrreiche Thal von allen Seiten umgeben, in Erstaunen gesetzt worden zu sein. Ihre senkrechten Spalten zertheilen sie in so [redacted]

und nur aus Dolomit, dass zwischen ihnen Kalkstein niemals vorkommt, ist eine höchst auffallende und merkwürdige Erscheinung. Denn ihre Lagerung unterscheidet sie so weit als die kolossale Form ihres Aeussern von allen bisher beobachteten Dolomiten. Sie liegen mitten im Porphyr-Gebirge, und man kann es ziemlich als Gewissheit betrachten, dass da, wo der Porphyr oder die ihm verwandten Gebirgsarten nicht mehr vorkommen, auch diese Pyramiden und Spitzen verschwinden und mit ihnen der Dolomit. Der einfache, dichte, versteinerungsführende Kalkstein wird dann wieder herrschend. So lehrt es das Profil von der Eisack bis über das Fassathal hin.

Die Eisack, von Kollmann bis Botzen, läuft in einer ungeheuren Spalte fort, welche das Porphyr-Gebirge des südlichen Tirols in seiner ganzen Ausdehnung zertheilt. Es ist rother Porphyr, der in einer feinsplitterigen Grundmasse von Feldstein kleine röthlichweisse, perlmutterglänzende, nur durchscheinende, nicht durchsichtige Feldspath-Krystalle umschliesst; weniger muscheligen, grauen, glänzenden Quarz in Bipyramidal-Dodekaedern und selten Hornblende oder Glimmer in wenig deutlichen, niemals scharf umgrenzten Blättchen. Dieser Porphyr bildet von Meran bis gegen Klausen eine grosse Kuppel, ein sanft erhobenes Gewölbe, auf welchem keine Erhöhungen besonders hervortreten. Das würde man nicht glauben, wenn man die senkrechten schreckenden Felsen unter Kollmann fast einen ganzen Tag lang vor Augen hat. Allein man sieht es deutlich, wenn man sich dem Porphyr-Gebirge gegenüberstellt, etwa auf der Höhe des Mendel-Berges, welcher das Thal von Botzen vom Val de Non trennt. Dann verschwinden in der Ansicht die Spalten, durch welche die Eisack, der Talferbach und viele andere Nebenbäche herabstürzen, so gänzlich, dass man ihren Lauf nur mit Mühe durch hin und wieder wenig hervorspringende Theile der steilen Felswände verfolgen kann. Diese grossen und tiefen Spalten fallen in der Ansicht des Ganzen nicht mehr auf, als ein Riss in einem Kirchengewölbe thun würde.

Der Porphyr tritt wahrscheinlich unter dem Glimmerschiefer herauf; ungeachtet er auf der grossen Strasse den Glimmerschiefer im Anfange zu decken scheint. Selbst der Granit, mit dem er südlich von Meran zwischen dem Ulten-Thale und Tisens in Berührung kommt, unterteuft ihn nicht. Aber wie bei fast allen Basaltbergen, so sind auch hier die ersten Schichten, ehe der feste Porphyr erscheint, Konglomerate aus Stücken des Porphyrs selbst, mit eckigen Stücken von dem Ge-

steine vermengt, Glimmerschiefer oder Granit, welche man eben verlassen hat.

Es wäre daher den dargelegten Beobachtungen nicht zuwider, so wie einzelne Basaltberge, so auch diese ganze über viele Quadratmeilen ausgedehnte Porphyrmasse aus der Tiefe erhoben zu glauben. Durch die Verbreitung über einen grösseren Raum würde das ungeheure Gewölbe bei der Erhebung genöthigt gewesen sein, sich zu Thälern zu spalten, und durch die gewaltsame Reibung an den Rändern hätten sich die Konglomerate aus Stücken der Masse gebildet, aus welchen das Porphyr-Gewölbe selbst besteht, und der Gebirgsarten, unter denen es hervorkommt.

Von Kollmann steigt man an einer Wand dieses Porphyrs etwa 2000 Fuss senkrecht vom Thale herauf bis Kastelruth. Dort hat man die obere Fläche des Gewölbes erreicht, und deutlich sieht man es ostwärts in das höhere Gebirge hineinschiessen. Nun liegen unmittelbar darüber Schichten von rothbraunem und rothem Sandsteine, völlig dem norddeutschen bunten Sandsteine ähnlich, und offenbar ein Produkt des darunter liegenden Porphyrs selbst, denn sogar die darin eingewickelten Feldspath-Krystalle finden sich im Sandsteine wieder. Diese Sandstein-Schichten neigen sich, wie die Oberfläche des Porphyrs, ostwärts in das Innere der Berge; ihre Köpfe und Abstürze stehen also gegen das Thal. Sie setzen gegen 800 Fuss in senkrechter Höhe fort, gegen die Seisser Alpe hinauf und wechseln dann mit ganz gleich gelagerten Schichten von Kalkstein. Unten enthalten sie keine Spur von Versteinerungen; wenn sie aber dem Kalksteine näher kommen umschliessen sie Mytuliten und mehrere Arten von Anomien in Menge,

[redacted]

Von allen Gesteinen der Basalt-Formation unterscheidet sich aber wieder dieser Augit-Porphyr durch die fast stete und wesentliche Anwesenheit des Feldspathes in kleinen, nicht glasigen und nicht durchsichtigen Krystallen, wodurch das Ganze fast jederzeit einem Porphyre weit ähnlicher wird. Mit diesem Gesteine erreicht man die letzte Stufe unter der Seisser Alp. Nun aber ganz oben an der Fläche der Alp sieht man dasselbe überdeckt mit einer ähnlichen Masse aus schwarzen schwammigen Kugeln bestehend, die sich in concentrische Lagen theilen. Die Kugeln erscheinen verbunden mit Bruchstücken des Augit-Gesteines. Wahre Schlacken liegen in Menge dazwischen, und diese umgeben nicht selten Stücke von Kalkstein und Dolomit. So wie diese letzten Felsen unter der Seisser Alp, so ungefähr sieht Madeira aus im Innern oder Gran Canaria.

Oben bildet die Alp eine Fläche von fast einer Meile Länge ohne Felsen oder bedeutende Abstürze. Auch ist wirklich nun auf der ganzen Alp gar nichts Festes mehr zu finden. Der Boden überall, wo man ihn unter dem Moore entblösst sieht, besteht nur aus lockeren Rapilli in verschieden gewundenen Schichten.

Ueber solche Flächen steigen die weissen, schreckenden, unersteiglichen Dolomit-Felsen in die Höhe. Sie setzen fort eine Stunde weit oder mehr, dann hören sie plötzlich auf; der Augit-Porphyr erscheint wieder ohne auffallende Felsen; dann fängt eine neue Dolomit-Reihe an, welche wiederum von einer folgenden durch viele tausend Fuss tiefe Abstürze gänzlich getrennt ist. Geht man nun jenseit der Dolomite in das Fassathal herunter, so findet man dort auf das Neue dieselbe Folge der Gesteine, wie von der Eisack herauf; zuerst der Augit-Porphyr; darunter dichter Kalkstein mit Muschel-Versteinerungen; tiefer in gewaltiger Mächtigkeit der rothe körnige, zum Theil etwas schieferige Sandstein; endlich ganz am Fusse der Berge zwischen Moena und Sorega der rothe Porphyr. Aber auf dieser Seite des Fassathales fallen alle Schichten in der Neigung der vorigen von der Eisack her gerade entgegengesetzt; nicht mehr ostwärts, sondern gegen Westen und wieder scheinbar unter den Dolomitfelsen in den Berg hinein. Und so habe ich es jederzeit gefunden. — Immer fallen die unteren Schichten den Dolomitfelsen zu, und ihre Abstürze sind gegen den Abfall des Gebirges gekehrt. Der Augit-Porphyr liegt also über diesen Sandstein- und Kalkschichten, und man sollte glauben, diese unter dem Augit-Porphyr weg durch das Gebirge fortsetzen zu sehen. Diese

angenommene Fortsetzung wird man aber nirgends zu beobachten im Stande sein. Im Gegentheil, an vielen Orten sieht man gar deutlich, wie der Augit-Porphyr plötzlich in die Tiefe geht, und Kalk- und Sandstein sich an dieser Masse völlig abschneiden. So ist es am südlichen Abhange des Duronthales über Campidell vorzüglich deutlich zu beobachten. Der Augit-Porphyr fällt von den Höhen über Fontana steil herunter bis in die Tiefe des Duronthales, und die Kalksteinschichten statt unter dem Porphyre werden durch ihn abgeschnitten. Es sind völlig, nur grösser, die Verhältnisse des Basaltes, wenn er aus der Tiefe hervortretend die jüngeren Felsschichten unter der Gestalt von Gängen (dikes) durchbricht. Daher sind wir wohl berechtigt, auch vom Augit-Porphyr zu glauben, dass er aus dem Innern hervorgestiegen sei und nur mit seinen Köpfen über die Kalkstein- und Sandsteinschichten hervortrete.

Dann aber folgt auch, dass die über dem Augit-Porphyr stehenden, kühnen und furchtbaren Dolomitspitzen durch ihn in die Höhe gehoben, zerspalten und zerbrochen sind. Wie könnten solche Formen auch anders, als durch so gewaltsame Mittel aus den Händen der Natur kommen!

In der That liegt durch die ganze Länge des Fassathales hin der Augit-Porphyr stets unmittelbar unter dem Dolomite und scheidet ihn von den tiefer liegenden Schichten, und ich wiederhole es, Dolomit kommt hier nirgends vor, wo ihn nicht der Augit-Porphyr begleitet.

Der Dolomit ist überall im Fassathale ungemein auffallend durch seine grosse Weisse und durch das Körnige seines Gefüges. Er weicht in beiden Beziehungen nur manchen primitiven Kalksteinen, und dafür [redacted]

ist man zu der Vermuthung berechtigt, nicht Kalkstein, sondern Dolomit vor sich zu haben. Krystalle hingegen von anderen Formen würden die Abwesenheit des Talk-Gehaltes in der ganzen Masse darthun. Dass es aber wirklich das primitive und kein anderes Rhomboeder sei, erkennt man sehr leicht, selbst in ganz kleinen Krystallen, an dem Gleichlaufen der Sprünge des Blätter-Gefüges mit den Begrenzungs-Flächen der Krystalle. Der Dolomit ist viel härter als Kalkspath, so dass er wohl zuweilen dem Stahle einige Funken entlocken kann. Und ausgezeichnet ist seine grössere Schwere. Des Kalksteins specifisches Gewicht übersteigt nie 2,7; dagegen wird die specifische Schwere des reinen Dolomites wohl 3,2 erreichen und sinkt nie unter 2,9. Das ist auch sogar schon dem Gefühle merklich, wenn man Stücke vom Boden aufhebt. Auch ist Kalkerde in diesem Gestein kaum noch vorwaltend. Nach der Analyse des Prof. Leopold Gmelin zu Heidelberg, die er auf meine Bitte angestellt hat, enthält der Dolomit vom Mendelberge bei Botzen, welcher dem von Fassa gleich ist, 41,8 Theile kohlensaure Talkerde gegen 58,2 Theile kohlensaure Kalkerde, daher fast genau, wie es die Proportions-Lehre verlangt.

Die kleinen Höhlungen, inwendig mit Rhomboedern besetzt, welche nie fehlen, tragen nicht wenig bei, diesem Dolomite ein rauhes und trockenes Ansehen zu geben. Diese Höhlungen werden sehr oft, und fast in jedem Blocke, zu unregelmässigen Klüften, Zerberstungen, welche die trefflichsten glänzenden Braunspath-Drusen umschliessen. Das Licht der Sonne spiegelt sich auf den glänzenden Flächen und verräth überall umher diese Drusen. In der That sind diese Klüfte den Zerberstungen vollkommen ähnlich, wie man sie an Kalksteinen in ausgebrannten Kalköfen sieht, und wenn man von la Cortina im Thale von Ampezzo nach Toblach ins Pusterthal herübergeht, wo auf dem Passe fast 2 Meilen lang die Dolomit-Felsen senkrecht umherstehen, und unten Blöcke wie Berge zerspalten und aufgehäuft liegen, so möchte man gern glauben, in den ungeheuren Heerd eines solchen Ofens versetzt zu sein; so gehäuft sind die Drusen, so gross, unregelmässig und rauh die Klüfte, welche sie enthalten. Wie gern möchte man nicht dann in dieser ganzen Erscheinung eine Wirkung der hohen Temperatur sehen, mit welcher der Augit-Porphyr unterliegende Schichten durchbricht, den Dolomit zu senkrechten Säulen, Thürmen und Pyramiden in die Höhe stösst, die dichten Gesteine, wie der Basalt, zu körnigen umändert, und dadurch alle Spur von Schichtung vernichtet, Verstei-

nerungen zerstört, und Zusammenziehungen, Klüfte und Zerberstungen bildet, in welchen Drusen hervortreten! Wie deutlich scheint es nicht, dass es der stets unter dem Dolomite, über dem rothen Sandsteine vorkommende dichte Kalkstein sei, welcher auf diese Art gebleicht, verändert und behandelt wird! Wirklich sieht man auch noch fast überall in den Dolomitstücken, welche die Bäche von oben herunter führen, eckige Stücke in grosser Zahl, theils grösser, theils so klein, bis sie endlich verschwinden, welche dicht sind und Stücke von dichtem Kalksteine zu sein scheinen, die noch nicht völlig zu Dolomit umgewandelt sind. Aber dieser Kalkstein enthält die Talkerde nicht. Sollte sie aus dem Augit-Porphyre, der im Augite eine bedeutende Menge Talkerde enthält, in die Masse eingedrungen sein, so begreift man nicht leicht, wie so regelmässig die Talkerde durch so ungeheure Massen sich hat verbreiten können. Das ist jedoch nur eine Schwierigkeit, keine widersprechende Thatsache.

Ich glaube, es verdient nicht übersehen zu werden, dass alle vom Vesuv ausgeworfenen sogenannten Kalksteinstücke ihren äussern Kennzeichen und Smith von Tennant's und Prof. Leopold Gmelin's Analysen zufolge, ebenfalls Dolomit sind, und ebenso alle weissen Blöcke, welche so häufig am See von Albano bei Rom im Peperino vorkommen.

Die vesuvischen Stücke sind aber auf ganz gleiche Art zersprengt und zerborsten, wie die Dolomite von Fassa, und nur in diesen Zerspaltungen liegen als Drusen zuerst die talk- und thonerdehaltenden Fossilien, dann die talk- und kieselhaltigen, endlich obenauf die Kiesel-Hydrate (Zeolithe). Alle diese Dolomit-Stücke sind schon längst (zuerst

[redacted]

und Verhältnissen. Seine unersteiglichen Spitzen umgeben, wie grosse Felsinseln, den obern Theil des Grödner Thales, Wolkenstein, bilden die von Botzen so malerisch hervortretenden Berge, den Rosengarten, den Schlern, den mächtigen Langkofel, die Kette des Sasso Vernale gegen Buchenstein, dann wieder die Spitzen über dem Gaderbach zwischen Campill und Colfosco, die Berge der Abtei zwischen Cortina und dem Bade in Prax; sie setzen fast bis ins Drauthal nach Toblach herunter. Sie bilden in ungeheuren Felsen den südwestlichen Abhang des Sextenthales, verlassen aber nun Tirol und ziehen in der Richtung des Sextenthales in das Italienische hinein, westlich von Padula nach dem Tagliamento und Friaul zu, wohin sie noch nicht verfolgt worden sind. Auch das Fleimserthal wird von beiden Seiten von hohen Dolomit-Spitzen umgeben; auch Trient, denn was auf den Höhen bei Cevizzano über dem Porphyr vorkommt, ist ebenfalls ausgezeichneter Dolomit. Daraus besteht auch noch der obere Theil des langen Mendelberges westlich von Botzen bis weit unter Tramin. Vom Mendelberg setzt der Dolomit fort und bildet den ganzen Abhang bis Fondo im Thal, wo der rothe Sandstein wieder darunter hervortritt. Auf der westlichen Seite erhebt sich dann wieder eine ähnliche Wand von Dolomit, mit sanfterem Abhange nach Westen, bis zu einer Linie, welche von Caldas im Val di Sol bis zum Bade über St. Pancraz im Ultenthale gezogen werden kann. Dann ist diese ganze merkwürdige Dolomit-Erscheinung völlig beendigt; eben so, wie auch die ganze Porphyr-Formation von Tirol, und weiter westlich hin ist in der ganzen Schweiz und in Savoyen noch nichts Aehnliches gesehen worden.

Lettre à Mr. Brochant-de-Villiers, datée de Vérone le 10 Octobre 1822.

(Annales de Chimie et Physique par Gay-Lussac et Arago. Tom. XXIII. 1823 p. 265—266.)



[redacted]

étroit; elle se perd sous des décombres calcaires au pied de la montagne. Les couches calcaires des Canzocoli sont entièrement détachées, et il serait impossible de les ramener à la grande masse calcaire. J'ai marqué dans le dessin par un signe en forme de croix un gros roc très escarpé de marbre qu'on dirait s'élever au milieu du granite, si on ne voyait pas, avec la plus grande évidence, qu'il est tombé du haut. Il en sera donc de même des Canzocoli, et on pourrait assez facilement assigner la place que ce petit monticule a occupée jadis. Elle se trouverait peu au-dessous du point où le mot granite est écrit dans le dessin. Des formations qui originairement n'étaient contiguës que par apposition ont pris, par un affaissement subit, une position inverse, de sorte que le granite paraît placé sur le calcaire. Les couches calcaires coquillières et celles du grès rouge s'observent encore bien distinctement dans le Val Bonella. On ne peut pas les poursuivre à travers la forêt; mais on croit les voir passer au-dessus du calcaire grenu. Il est sûr que la dolomie forme la plus grande hauteur de la montagne. Les observations prouvent donc que dans le haut le calcaire grenu recouvre immédiatement le granite, sur une longueur bien plus considérable et d'une manière bien plus précise que la superposition du granite sur le calcaire grenu dans le bas. Ce dernier phénomène ne me paraît qu'un accident local, un immense bloc renversé, dont la position ne peut surprendre au pied de montagnes nues et escarpées.

Ueber Dolomit als Gebirgsart.

Zweite Abhandlung.

Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 6. Februar 1823.

(Abhandlungen der physikalischen Klasse der Akademie der Wissenschaften aus den Jahren 1822—1823. Berlin 1825. p. 113—136)

In meiner ersten Abhandlung habe ich gezeigt, wie der Dolomit in secundären Gebirgsarten überall, wo er vorkommt, aus der Reihe der Gebirgsarten, als etwas zu dieser Reihe nicht Gehörendes, Fremdartiges hervortritt, und dabei fast überall durch seine kühnen Formen sich auszeichnet, welche schon von weit her die Aufmerksamkeit erregen und fesseln. So war es über den Schichten von rothem Thon und von Gyps am Fusse des Thüringer Waldes in der Gegend von Coburg; so auf den Höhen des Juragebirges zwischen Bayreuth, Nürnberg und Bamberg. Ich habe gezeigt, wie nur allein im versteinerungsleeren Dolomit die berühmten Höhlen der Muggendorfer und Streitberger Gegend vorkommen, wie der Kalkstein keine Höhlen enthält, wie dann der Dolomit im ganzen Thal der Altmühl herab und über einen grossen Theil des Eichstädter Fürstenthums die grössere Masse der

[redacted]

Hervortreten des Augit-Porphyrs gebunden scheint, und wie am Ende man zu dem Resultat geführt wird, dieser Augit-Porphyr sei es eigentlich, der auf die Schichten des dunkelgefärbten, dichten Kalksteins einwirkend, sie entfärbt, Versteinerungen und Schichten vernichtet, mit Talkerde die Masse durchdringt, sie dadurch zu körnigem Dolomit umändert und endlich sie als senkrecht zerspaltene Colosse über den Thälern in die Höhe stösst.

Seitdem habe ich wieder mehrere Thatsachen zu beobachten Gelegenheit gehabt, welche diese Ansichten erläutern und erweitern, und die deshalb einiger Aufmerksamkeit nicht ganz unwerth scheinen.

Von der Entstehung des Dolomits.

Wenn man sich im Fassathale auch auf das Vollkommenste überzeugt hat, dass die hohen Dolomitspitzen umher aus den veränderten Schichten der unteren Kalkformation entstanden sind, wenn man auch nicht zweifelt, dassdiese verändernde Wirkung vom Augit-Porphyr ausgegangen sei, so begreift man doch nicht leicht, wie gasförmige Talkerde eine Masse, viele tausend Fuss hoch, ganz gleichförmig hat durchdringen und durchaus zu Dolomit umändern können.

Auch sind keine der bis jetzt in diesem Thale angestellten Beobachtungen geeignet, dies Räthsel zu lösen. Ich darf es deshalb als eine kleine Entdeckung ansehen, diese Lösung in der Gegend von Trient mit einer Klarheit gefunden zu haben, als sähe man noch jetzt die ganze Veränderung vor seinen Augen vorgehen.

Die Strasse von Trient nach Venedig über Pergine läuft über die Abhänge, welche hier das Etschthal einschliessen, durch eine plötzliche Unterbrechung dieser das Thal stets begleitenden Gebirgsreihe. Diese Kluft wird in der Tiefe zu einer wirklichen Spalte, durch welche der Fersina-Bach, an vielen Orten ganz unzugänglich, herabstürzt. Mitten in dieser Einsenkung über der Spalte erheben sich hinter einander zwei weisse Kegel mit unglaublich schroffen und steilen Abhängen, sonderbare Formen, welche nicht wenig beitragen, der Gegend von Trient ein höchst malerisches Ansehen zu geben. Der nächste und weniger hohe von diesen Kegeln liegt zwischen der Stadt und dem Dorf Pante und wird von einer Capelle auf seinem Gipfel il dosso di Sta. Agatha genannt. Wenn man gegen diesen Berg, auf der südlichen Seite des Fersina-Bachs, heraufsteigt, so findet man unten im

Thale bei St. Bartolomeo noch ganz unerwartet den rothen Porphyr anstehen, von dem man sich, seit man ihn bei Gardolo unweit Lawis verlassen hat, schon sehr entfernt glaubt. Viele braune Quarzdodekaeder liegen in der braunen Grundmasse, fast weniger weisse Feldspathkrystalle. Dann erhebt sich eine kleine Felsreihe von dunklen Schichten, gegen sechzig Fuss hoch, Schichten von wahrem Rothen-Todten, die vielleicht noch viel höher unter den Alles bedeckenden Weinbergen hin bis zu dem eine Viertelstunde entfernten Fuss des hohen Dolomitberges von St. Marcello fortsetzen mögen. Rothe Porphyrstücke, Quarze, Grünerde und viele Glimmerblättchen sind in diesen in das Innere des Berges einfallenden Schichten vereinigt.

Dann folgen Schichten von fleischrothem Kalkstein; mit sanfter Neigung gegen Westen, gegen das Thal herunter, ohngefähr wie der Abhang der Oberfläche selbst. Nun erhebt sich darüber der weisse Absturz des Kegels von Sta. Agatha von allen Seiten, gänzlich von den übrigen Bergen getrennt und nur durch Windungen am Abhang ersteiglich. Ich sah an den Abstürzen Arbeiter beschäftigt, das Gestein zu sieben und bloss durch diese Arbeit einen feinen und gleichförmigen Sand zu bereiten, welches eine sehr auffallende Beschäftigung ist, wenn man einen Berg von Kalkschichten vor sich aufsteigen sieht. Wirklich ist das Gestein an diesem Berge so unendlich zerklüftet, dass es nicht gelingt, Stücke mit frischen, unzerrissenen Flächen zu zerschlagen, welche auch nur von Nussgrösse wären. Sehr verwundert über eine so gänzliche Zerrüttung des Berges habe ich diese vielfachen Klüfte näher untersucht und, ich läugne nicht, mit freudigem Erstaunen gesehen, dass alle Klüfte, auch die [redacted]

Diese vorausgehende Zerreissung und Zerklüftung ist es also, welche der kohlensauren Magnesia aus dem Innern die Wege eröffnet, bis in das Tiefste und Verborgenste der Schichten des Kalksteins zu dringen, sich überall mit der kohlensauren Kalkerde zu verbinden und eine neue Substanz, den Dolomit, zu bilden, welcher in Form, in Quantität des Wirkenden, in Natur und Wesen gänzlich vom Kalkstein verschieden ist. Dadurch geht dann auch Schichtung verloren, und es bleiben nur senkrechte Zerspaltungen, Risse und Klüfte zurück.

Davon überzeugt man sich vollends, wenn man den Kegel von Sta. Agatha umgeht; den weissen Abstürzen gegenüber, von dem Dorfe Oltre Castello herauf, erscheinen an demselben Berge die rothen Kalksteinschichten des Abhanges, hier fast senkrecht oder doch sehr stark nach Westen geneigt. Diese Schichten setzen also durch den Berg und müssen auf der Seite der Abstürze sich wieder auffinden lassen. Dort aber findet sich nur das mit Dolomit-Rhomboedern zerklüftete Gestein. Sehr wahrscheinlich sind also dieselben Schichten des Berges an einem Ende noch unveränderter Kalkstein, am anderen fast gänzlich Dolomit. Nicht anders ist der zweite, höhere Kegel la Montagna della Celva, der die grösste Höhe zwischen den Thälern der Brenta und der Etsch bildet. Mit gewaltigem Absturz fallen die Schichten vom Gipfel bis zur Tiefe der Fersina herunter, zuerst mit siebenzig Grad Neigung gegen Westen, dann völlig senkrecht, aber in ihrem Fortlauf sonderbar wellig gebogen, endlich auf dem westlichen Abhang mit gleich starkem Einschiessen nach Osten. Wenn man, von Trient herauf, dieselben Schichten so sanft aufsteigen sieht, so wird man nicht zweifeln, dass sie in diese gewaltsame Form nur durch gewaltsame Kräfte gebracht worden sein können. Noch bequemer und nicht weniger auffallend beobachtet man diese Erscheinung, die unglaubliche Zerklüftung der Schichten und die gänzliche Besetzung der Klüfte mit Dolomit-Rhomboedern auf der grossen Strasse selbst, die von Pergine nach Trient führt, ganz in der Nähe von Cevizzano, an den ersten Felsen, welche man erreicht, nachdem man diesen Ort verlassen hat. Sie stehen den Schichten des Monte della Celva genau gegenüber und correspondiren völlig mit ihnen. Die höheren Berge in derselben Richtung, welche sich bis gegen 5000 Fuss über die Meeresfläche erheben, die sogenannte Montagna di sopra nördlich über Cevizzano und die lang gezogene Reihe des Monte di St. Marcello zwischen Cevizzano und Vigolo, bestehen dann völlig wie die Berge von

Fassa aus reinem, weissen, körnigen Dolomit und verrathen es schon von weither aus dem Grunde des Thales durch das kühne Hervortreten der Felsen, durch die blendende Weisse und durch den gänzlichen Mangel an Schichtung.

Dass es aber auch hier der Augit-Porphyr sei, welcher diese Wirkung hervorbringt, daran wird man um so weniger zweifeln, da man ihn an vielen Orten zwischen den Schichten des Kalksteins hervorkommen sieht. Geht man von Cevizzano die grosse Strasse herunter, so sieht man, etwas über der Kirche von Cognola, eine schnell abfallende Schlucht mit finsteren schwarzen Wänden zur Seite; und gewiss über vierzig Schritt weit lässt sich dieses Ausgehende in seiner Mächtigkeit verfolgen. Oben, der Dammerde zunächst, bestehen diese Wände aus schwarzem Tuff, Conglomerate aus blasigen Schlacken, mit vielen feinen Trümmern von dichtem Stilbit durchzogen. Dann folgen grosse, schaalig von Tuff umgebene feste Kugeln aufeinander, wie auf der Seisser Alp, oder wie sie Humboldt an den kleinen Hügeln des Jorullo gezeichnet hat, und wie sie in der That über jede Masse von Augit-Porphyr gelagert zu sein pflegen, welche sich aus festen Gebirgsschichten hervorhebt. Es ist die Wirkung der Reibung der hervorbrechenden Massen gegeneinander. Das feste Gestein des Porphyrs sieht man bei Cognola nicht, denn die Entblössung ist dazu nicht tief genug. Aber es ist aus der Unregelmässigkeit und grösstentheils kuppelförmigen Biegung dieser Tuffschichten wohl sehr einleuchtend, dass man sie als ein regelmässiges, mit dem Kalkstein abwechselndes Lager durchaus nicht betrachten könne. Sie setzen fast senkrecht in die Tiefe, der Kalkstein aber fällt, seitdem sie erschienen

[redacted]

bildung weiter vorgeschritten, nur den Weg ahnen, nicht mehr verfolgen lassen, auf welchem diese Bildung geschehen ist. Aber auch viele andere Erscheinungen in den Bergen erhalten durch sie ein unerwartetes Licht.

Wie häufig trifft man nicht auf solchen, durchaus zerklüfteten Kalkstein, der vielleicht in der Dolomitbildung noch nicht weit vorgerückt ist, ohne dass man den im Innern wahrscheinlich verborgenen Augit-Porphyr als Ursache der Erscheinung anzuführen gewagt, oder auch nur Grund gehabt hätte, an ihn als wirkende Ursache zu denken. Murren, trockne Lavinen, grosse Schuttkegel von weissen kleinen Geröllstücken verrathen leicht in höheren Gebirgen solche zersprengte und zerrissene Massen, und nicht selten trifft man dann ganz in der Nähe. den ausgezeichnetsten Dolomit selbst. So ist es z B. in der Kalkreihe, welche Bayern von Tirol scheidet; so besonders in der Gegend von Mittelwald und zu den Quellen der Isar herauf, wo die Mauern an den Wiesen häufig vom schönsten körnigen Dolomit aufgeführt sind.

Wenn man sich der alten berühmten Bergstadt Schwaz im Innthale gegenüberstellt, etwa in der Gegend des Eisenwerks von Jenbach, so sieht man jenseit am steilen und hohen Abhange schwarzen Kalkstein aus dem Grunde des Thales aufsteigen mit hervorstehenden Felsen und deutlicher Schichtung, der in der Mitte 300 bis 400 Fuss in die Höhe steigt und an den Seiten wie eine Kuppel sanft abfällt, so dass er im Thale aufwärts den Boden bei Schwaz selbst berührt, abwärts aber bei dem Dorfe Rotholz. Es ist Transitions-Kalkstein, der Kalkstein des Thonschiefers, in dem bisher noch kein Bergbau geführt worden ist. Wo er aufhört, bildet der Abhang eine Art von Terrasse, auf welcher Dörfer und viele Wohnungen liegen. Da erscheint, vorzüglich in tiefen Schluchten und Tobeln, rother Sandstein, sehr grobkörnige Quarz- und Kalksteingeschiebe durch ein rothes Bindemittel vereinigt, ein wahres Rothes-Todtes, eine mächtige Schicht, welche hinter dem Kalkstein schnell in den Berg hereinsetzt. Nun erheben, sich darüber schroff und steil weisse Berge, an denen sich vom Gipfel an bis zum Fuss fast unzählige Schuttkegel, Murren herabziehen, Millionen kleine, weisse Bruchstücke übereinander, welche jeder Regenguss wie eine flüssige Masse weiter herabführt. Auch nur dann erst sieht man die grossen Halden und die Schächte des alten Schwazer Bergbaues an den Felsen in die Höhe. Dieses so mächtig zerrüttete und zer-

klüftete Gebirge ist aber wirklich nicht mehr Kalkstein, sondern an den meisten Orten schon völlig Dolomit. Von dem unten am Fusse liegenden schwarzen Kalkstein hat er gar nichts Aehnliches mehr. Die Erze, deren Reichthum einst Schwaz so berühmt gemacht hat, waren in diesen unendlichen Klüften versammelt. Daher ist es begreiflich, dass man nie eine regelmässige Lagerstätte der Erze fand und noch jetzt immer über den Namen verlegen ist, welchen man dieser Lagerstätte beilegen soll. Es geht aber hieraus die wichtige Thatsache hervor, dass die Ursache, welche den Kalkstein zu Dolomit umänderte, auch die Erze in die Klüfte einführte, denn wo das Gestein auf diese Art nicht zersprengt und verändert ist, da finden sich die Erze nicht. Daher sind auch sie wahrscheinlich von unten herauf in die Gebirgsart gedrungen und wahrscheinlich durch dieselbe Kraft, welche die Talkerde dem Kalkstein zuführte, durch die Erhebung des Augit-Porphyrs unter der Gebirgskette hin. Zwar ist dieses Augitgestein bei Schwaz noch nicht gesehen worden: aber im Fassathale lernt man hinreichend, dass der so schnell in den Berg hineinfallende rothe Sandstein den im Innern hervorbrechenden Augit- und ausserhalb den durchbrochenen, rothen quarzführenden Porphyr anzeigt.

Die heissen Quellen von Baden bei Wien dringen aus eben so zerklüftetem Kalkstein, als der von Trento ist; und wenig entfernt erscheint der weisse feinkörnige Dolomit ganz ausgezeichnet und deutlich. Wir mögen also auch hier die Augit-Porphyre in der Nähe unter der Oberfläche vermuthen und ihnen, eher als dem Kalkstein der umherstehenden Berge, die Entstehung dieser heissen Wässer zuschreiben.

[redacted]

von Dolomit wenig, wohl aber den Kalkstein ungefähr, wie er in der Tiefe vorzukommen pflegt. Dagegen besteht der kleine Bleiberg auf der nördlichen Seite des Thales fast durchaus und vorzüglich am Gipfel aus sehr schönem körnigen Dolomit; sehr viele von den höher gelegenen Gruben wurden sonst unmittelbar in dieser Gebirgsart betrieben; und nur die tieferen Gruben bearbeiteten Gänge, welche vorliegende Kalksteinschichten durchsetzen. Nur auf der Seite, auf welcher Dolomit vorzüglich herrschend ist, am kleinen Bleiberge, werden Gruben bebaut; an der Südseite in den Kalksteinschichten des grossen Bleiberges hat man noch nie Erze gesehen. Also auch hier, wie in Schwaz, ist das Erscheinen der Erze an das Vorkommen des Dolomits gebunden, und auch hier wird man nicht wenig geneigt zu glauben, dass die Ursache, welche Dolomit zu bilden und zu erheben vermag, auch in den Klüften und Gängen die Erze eindrängt, vorzüglich, wenn man sieht, wie es der ganze Bergbau im äusseren Bleiberg beweist, dass diese Erze besonders dort vereinigt sind, wo Klüfte und Gänge sich kreuzen, wo also auf den Kreuzen die Oeffnungen und Canäle sehr viel bedeutender sind, daher das Aufsteigen von unten leichtere Wege findet, als auf den wenig mächtigen, kaum offenstehenden Gängen selbst; fast so als wie auf dem Westerwald Basaltgänge dort mächtiger werden und zu freistehenden Kuppen heraufsteigen, wo sie Eisensteingänge durchsetzen, welche ihrer Verbreitung weniger widerstehen, als die feste Gebirgsart selbst. Geht man vom Bleiberg südlich gegen das Gailthal herunter, so trifft man bald auf den rothen Sandstein ganz wie er im Gailthale herauf bis ins Pusterthal fortsetzt.

Der tiefe Leopoldstollen ist auf ansehnliche Länge darin getrieben. Dieses Rothe-Todte setzt, wie überall, schnell in die Tiefe und scheint hier auf dem Kalkstein zu liegen, weil Gebirgsarten, welche tiefer im Thale herab nach einander erscheinen, ein sonderbarer Diorit mit einem ihm eigenthümlichen Conglomerat, wahrscheinlich die schon vorher senkrechten Schichten bis zum Ueberstürzen zusammengepresst haben mögen. Dieses Aufliegen des Rothen-Todten findet man nur am Bleiberg; an anderen Orten des Gailthales nicht, weder bei dem Kloster Luckau, noch auf der Strasse von Kötschach nach Ober-Drauburg, wo der rothe Sandstein den Zusammenhang der Dolomitberge völlig unterbricht, so dass die nur wenig erhobene Strasse kaum irgendwo Kalkstein berührt.

Untersuchen wir die Verhältnisse anderer Orte in der grossen

Kette der Kalkalpen, an welchen Erze in diesen Bergen bearbeitet werden, so treten uns jederzeit so genau dieselben Erscheinungen entgegen, dass wir die Resultate, welche aus den Beobachtungen in Bleiberg und in Schwaz zu folgen scheinen, nothwendig für allgemeine, in der ganzen Reihe der Alpen anwendbare halten müssen.

Die Strasse von Innspruck gen Augsburg hebt sich von Telfs gegen Nassereith über Schichten von dunkelrauchgrauem Kalkstein, der am Fusse der höheren Kette überall in einer Hügelreihe von 800 bis 1200 Fuss vorliegt; Kalkstein, der mit dem unterem des deutschen Flötzgebirges übereinkommt, und den man in deutschen geognostischen Handbüchern Zechstein zu nennen gewohnt ist. Nahe vor Nassereith trennt ein tiefes Thal diese Hügelreihe von einer mächtig hoch und schnell aufsteigenden Wand von blendender Weisse. Man sieht wohl, es ist derselbe Kalkstein nicht mehr, aber man ist verlegen zu welcher Formation man ihn eigentlich zählen solle. Ich darf nicht wiederholen, dass es zerklüfteter, zerborstner und gebleichter Kalkstein ist, wie der von Trient. Dolomit-Rhomboeder besetzen sogleich diese Klüfte, und Dolomitblöcke liegen in den Wasserrissen umher. Am steilen Abhange dieser Wand hängen die Schächte des berühmten Galmey- und Bleibergwerks vom Feigenstein. Nicht eher wird diese Erzführung sichtbar, als wo die Kalkschichten emporgestossen, zerrissen und zu Dolomit umgeändert worden sind.

So ist völlig wieder die Lage der Galmeygruben im Thale von Auronzo über la Pieve di Cadore, fast eben so die, der Galmeyerze in Raibl.

Da, wo bei Nassereith am Feigenstein die Hügelreihe von schwarzem Kalkstein aufhört, die hohe Dolomitwand sich erhebt, sollte unten

[redacted]

Kalkstein, welcher dem Zechstein analog ist, könnte wohl manchem Geognosten den bisher bekannten Gesetzen nicht gemäss scheinen, weil das Rothe-Todte, unmittelbar auf dem rothen Porphyr gelagert und von ihm ausgehend, nur die Unterlage, niemals die Decke des unteren Kalksteins bilden kann. Allein man muss sich erinnern, wie die hohe Dolomitwand darüber ein vom Kalkstein getrenntes und erhobenes Stück ist, dass daher die unterliegende Gebirgsart ebenfalls in neuer, den allgemeinen Gesetzen widersprechender Lage eingedrängt wird, ungefähr wie ein Gang, oder wie basaltische Kuppen in älteren Gesteinen. Selbst der rothe Porphyr erscheint wohl zuweilen auf diese Art, wenn auch nur selten und nur dort, wo die Thäler tief in das Innere einzudringen erlauben.. So sieht man ihn auf dem Wege von Luckau nach Lienz, wo die Schichten von rothem Sandstein zwischen Glimmerschiefer und Dolomit fast senkrecht stehen; so sieht man ihn auch noch im Thale von Erlach über Luckau, zwischen Tarvis und Raibl, unfern von dem Wallfahrtsort Maria-Luschari über Ponteba, bei Weissenstadt, unter dem Terglou, und noch an anderen Orten. Dass aber in ursprünglicher Lage der Porphyr und der rothe Sandstein diese Kalksteinformation unterteufen, dafür bürgen wieder die schönen Profile von Fassa.

Die Form der Felsen des Feigensteins ist eine nicht bloss in der Alpenkette, sondern, wie es scheint, auch über alle Welttheile sehr weit verbreitete: die nämlich einer fast senkrechten Wand von weissen Schichten, der gegenüber keine korrespondirende steht, wie sonst etwa in Alpenthälern gewöhnlich. Am Fusse liegt eine gegen die Höhe der Wand nur niedrige, aber von ihr durch ein Thal getrennte Hügelreihe, in welcher sich die Schichten der Gebirgsart, aus der sie besteht, von der Wand abwärts gegen die Fläche hin neigen. Dieser Absturz zieht sich vielleicht halbe Erdgrade in gleicher Richtung fort, und besteht er aus Schichten, so sind diese in das Innere hinein, denen der Hügelreihe am Fusse entgegengesetzt, geneigt. Die Gleichheit dieser Form wird aus der Gleichheit der Ursachen begreiflich. Die Schichten der Wand, wo man dergleichen bis jetzt hat etwas genauer untersuchen können, bestehen grösstentheils aus Dolomit; nur einige der unteren erinnern an den Kalkstein, von dem sie losgerissen sind, dann folgt der rothe Sandstein darunter, oft noch bis nahe dem Viertheil des Absturzes, dann am Fusse rother Porphyr oder andere ihm verwandte Gebirgsarten. In der vorliegenden Hügelreihe findet sich

der unveränderte Kalkstein wieder. Der Augit-Porphyr, der alle diese Gebirgsarten, selbst den rothen Porphyr erhebt und durchbricht, bleibt gewöhnlich im Innern der Dolomitmassen versteckt. Das ist die Zusammensetzung der sogenannten sechs Meilen langen und mehr als 4000 Fuss hohen Wand auf der Fläche von Neustadt bei Wien; so ist der lange Mendelberg zwischen Botzen und Trient; ganz ähnlich und gewiss auch gleich in der Bildung ist die Felsenreihe, welche die schöne Ebene von Terni von der Ostseite begrenzt *); eben so der langgezogene, steil gegen das Meer und sanfter gegen das Innere, abfallende Taygetes in Messenien.

Ich werde mir erlauben diese Betrachtungen noch weiter auszudehnen, um aus ihnen noch einige Schlussfolgen für die Bildung und Erhebung der Alpenkette zu ziehen. Wenn in der Reihe der Kalkalpen fast in jedem Profil Dolomitberge erscheinen, welche aus Schichten des Alpenkalksteins gebildet sind (zwischen Traunstein und Reichenhall vom Dorfe Inzell an bleibt man fast eine Stunde zwischen Dolomitbergen. Beudant, Voyage en Hongrie I, 161.), so ist es klar, dass der Augit-Porphyr in der ganzen Erstreckung dieser Alpenkette gewirkt hat. Oberhalb Sonthofen im Allgäu in Schwaben sieht man ihn wirklich mitten in dieser Kette auf ansehnlicher Höhe hervortreten, auf der Gaissalp bei Reichenbach, von rothem Sandstein begleitet (Uttinger in Moll neue Jahrbücher I, 459), und oberhalb Ebnat bei Oberstdorf (Lupin Msrpt.). Daher werden nicht bloss die zu Dolomit veränderten Schichten des Kalksteins der Erhebung unterworfen gewesen sein, sondern auch die unveränderten, ursprünglich söhlig über die Fläche verbreiteten. Die Augitmassen werden sie mannichfaltig in

[redacted]

Höhe erhoben und zwischen ihnen ursprünglich fremdartige Schichten sind eingeklemmt worden. Der Kalkstein, welcher unter dem Salzstock weggeht und sich an seiner südlichen Seite hervorhebt, hat ein ganz entgegengesetztes Fallen, als der Salzstock selbst mit allen Kalkschichten, welche ihn bedecken. Die Schichtung dieser Höhen bleibt sich höchstens für die Länge einzelner Thäler gleich, und auch dann noch nicht immer, wenngleich es auch gewiss ist, dass die Richtung des Fallens dieser Schichten im Ganzen immer gegen das Aeussere der Kette geht, die Abstürze gegen das Innere gekehrt sind, zum wenigsten bis zu den Grenzen der Schweiz.

Wenn wir bedenken, dass Alles, was aus dem Innern der Erdoberfläche hervordringt, jede Eruption keineswegs sich runde, kraterähnliche Oeffnungen bildet, sondern jederzeit in aufgesprengten und sich weit fortziehenden Spalten hervorsteigt, wie es der Natur einer jeden spröden, widerstehenden Masse gemäss ist, auf welche eine zertheilende Kraft in irgend einem Punkte wirkt (vorausgesetzt, dass diese nicht unverhältnissmässig grösser sei, als die Kraft der Cohäsion der zu zersprengenden Masse), — so wird es sogleich klar, dass die ganze Richtung des Alpengebirges, so weit es zum wenigsten aus Kalkstein besteht, die Richtung eines ungeheuren Ganges bezeichne, auf welchem der Augit-Porphyr hervordringt. Der Kalkstein darüber wird dann mehr oder weniger in die Höhe geworfen und verändert, je nachdem auf diesem Gange der Augit stärker oder schwächer sich heraushebt, und wo dieses Gestein nicht mehr die Oberfläche erreichen kann, da bleibt der Kalkstein in seiner ursprünglichen horizontalen Lage zurück. Dieselben Gesteine, die in dieser Kette von dem Ligurischen Meere an, bis Ungarn, oft bis weit über die Region des ewigen Schnees heraufsteigen, finden sich, fast ohne Neigung, fast ohne Erhebung, an den Ufern des Neckars und durch einen grossen Theil von Franken verbreitet. Ein aufgebrochener Augitgang unter den Hohenloheschen Ländern hätte keiner übermässigen Kraft bedurft, um Schichten, welche über viele Quadratmeilen ausgedehnt sind, 8000 oder 9000 Fuss, ein neues Alpengebirge, in die Höhe zu stossen. Daher können Untersuchungen und Fragen, auf welche Art wohl der Stand des Meeres 8000 oder 10000 Fuss über den jetzigen Spiegel hat erhöht sein können, um Seegeschöpfe zu ernähren, deren Reste wir jetzt in solcher Höhe oft in unzählbarer Menge finden, — ähnliche Fragen können nicht von grösserem Werth scheinen, als ohngefähr die, auf welche Art wohl

Bäume auf dem Eise der Gletscher wachsen und fortkommen mögen, weil man nicht selten Baumsaamen über das Gletschereis zerstreut findet. Die Bäume wuchsen nicht dort, wo man die Saamen fand; eben so wenig haben die Thiere in der Höhe gelebt, in welcher man jetzt ihre Reste antrifft.

Höhlen im Dolomit.

Dass die fränkischen Höhlen nur allein dem Dolomit eigenthümlich sind, den Schichten des Jurakalks nicht, bleibt an sich schon eine sehr merkwürdige Thatsache; sie wird es aber viel mehr durch die Betrachtung, dass sie viel allgemeiner ist, als man glaubt, ja so sehr, dass ich in der That anfange zu fürchten, es werden dem unveränderten Kalkstein nur wenig Höhlen noch übrig bleiben. Im Herbste des verflossenen Jahres (1822) sah ich die berühmten Höhlen von Oliera an der Brenta, etwa eine Meile über Bassano. Sie liegen am Fusse der steilen, grösstentheils senkrechten Wände, zwischen welchen die Brenta mehr als drei Meilen weit, von Ospidaletto bis nahe vor Bassano, hinläuft. Ihr Eingang ist 120 Fuss hoch, 100 Fuss tief, wenig über dem Dorfe von senkrechten Felsen umgeben. Nicht ein Bach, sondern ein ganzer Fluss stürzt aus ihr hervor, denn wenn er, nach wenigen Augenblicken, sich mit der Brenta vereinigt, so ist die Masse dieses nicht unbedeutenden Flusses um mehr als das Doppelte vergrössert. Wenig entfernt brechen noch andere Bäche aus ähnlichen Höhlen, und höher an den Felsen öffnen sich wiederum neue Höhlen, die in das Innere hineinführen. Solche Wässer zu versammeln, setzt im [redacted]

hervor; allein weiter hat man sie noch nicht verfolgt. Es ist der Ablauf aller Wässer des hohen Plateau der Sette Communi, das sich gegen 3200 Fuss über den Grund des Thales erhält. Die Höhlen gehen also zusammenhängend bis dort oben hinauf. Alle sind im ausgezeichnetsten Dolomit. Er ist körnig und enthält überall kleine Höhlungen mit vortrefflichen Drusen von Braunspath, fast so schön, wie in den Bergen von Ampezzo. Höher, aber gewiss erst 2000 Fuss hinauf, liegen darauf dünne Schichten von rothem Kalkstein, welche Versteinerungen in grosser Zahl enthalten; dann eine grosse Menge anderer Schichten des Jura, welche alle Berge der Sette Communi zusammensetzen. Sehr bemerkenswerth ist es, dass mitten auf der Höhe dieser Gebirgsfläche der Augit-Porphyr gar häufig hervorbricht. Graf Sternberg (Reise S. 46) hat ihn bei Pufferle, zwischen Asiago und Rubio gesehen, dann wieder alli Ronchi, zwischen Valstagna und Gallio; Fortis, im zweiten Theil seiner Memoiren, erwähnt noch viele andere Orte. Diese Massen müssen also den ganzen Dolomit durchbrochen haben, ehe sie aus den Schichten des Jura haben ausbrechen können.

Der Dolomit zieht sich mit gleicher Bestimmtheit immer im Thale der Brenta herauf zu beiden Seiten und wird stets auf der grössten Höhe des Thalabhanges, wie man dies von unten gar deutlich sehen kann, von den dünnen und rothen Schichten des Jura bedeckt. Er ist in der Gegend von Primolano nicht ganz ohne Versteinerungen. Grosse Pectiniten finden sich darin zuweilen, aber wie in Sandsteinen, undeutlich und wie zerstört. Was unter dem Dolomit vorkommen mag, ist im Grunde des Thales verborgen; allein da wo die Engen aufhören, unweit des Weges von Ivano im Valsugana nach dem Thal von Tessin, sieht man deutlich, wie dort wieder der rothe Sandstein unter den Dolomit einschiesst.

Daher wird gewiss der Augit-Porphyr im Innern nicht fehlen, und ohnerachtet der scheinbar so regelmässigen Lagerung dieser ungeheuren Dolomitmassen im Thal herunter steht doch nichts entgegen, auch von ihnen zu glauben, dass sie einst dünne, versteinerungsvolle Schichten von dichtem Jurakalk waren, die durch gewaltsam eingedrungene Talkerde aufgesprengt und zu Dolomit umgeändert worden sind.

Dass Juraschichten ihn bedecken und zum Theil in ansehnlicher Höhe, daran ist hier so wenig zu zweifeln, als im Thale der Lagarina zwischen Roveredo und Verona, wo ganz wie an der Brenta der

Dolomit unten im Thale immer fortsetzt, zum wenigsten auf der linken Seite der Etsch, ununterbrochen von Ala bis zur Chiusa bei Rivoli. Man sieht auch hier die Juraschichten auf der Höhe; allein je mehr man sich der engen Spalte der Chiusa nähert, um so mehr senken sich die Schichten von oben; der Dolomit sinkt unter die Oberfläche, und in der Enge berührt man die dichten oder von Trochitenresten körnigen Juraschichten selbst, welche man einige Meilen vorher viele tausend Fuss hoch an den Bergen fortziehen sah. Und so wie sie sich senken, so wendet sich auch ihre Richtung. Statt wie in der Lagarina herunter nach Osten fallen sie zuerst nach Südost, in der Chiusa selbst gegen Süden und endlich ganz nach Westen, in der Richtung des Monte Bolca, der auf der linken Seite die Lagarina umschliesst.

Im fränkischen Jura, in Eichstädt und in den Bergen zwischen Nürnberg und Baireuth liegt keine andere Juraschicht über dem Dolomit, ausgenommen die anomalen Schiefer von Solenhofen und Pappenheim; in italienischen Alpen liegt keine Juraschicht darunter. Das unterscheidet beide zwar wesentlich von einander; inzwischen ist es nur ein Beweis, wie wenig eine Bestimmtheit im Allgemeinen in der Lagerung des Dolomits aufgefunden werden kann. Wo der Augit-Porphyr auf Kalkstein, er sei von welcher Art er wolle, einwirken kann, wird er daraus Dolomit bilden; daher wird man eben so gut Dolomit im „calcaire grossier" finden können, wie in den Vicentiner Bergen, als in der Juraformation, im Zechstein oder selbst auch (zwischen Thonschiefer) im schwarzen Kalkstein. Dadurch erwächst aber diesen Formationen so wenig ein neuer Charakter, als man eine Eiche mit

[redacted]

V. 93.) Es ist ein Gestein, sagt er, welches durch seine zerrissene, löchrige Masse, durch seine Klüfte, Höhlen, Erdfälle und thurmähnlichen Felsen die grösste Aufmerksamkeit verdient. Inwendig enthält es eine Menge kleiner und grosser leerer Räume und Höhlungen von der Grösse einer Faust, eines Kopfes, bis zu Oeffnungen, in die ein Mensch eintreten kann und bis zu Gewölben, die Erstaunen erregen. Denn eben in diesem Gesteine eröffnen sich die Liebensteiner und Glücksbrunner Höhlen. In dem Zechstein hingegen, welcher dem Rauhstein nicht ähnlich ist, hat man keine gefunden. Diese Höhlen, sagt Heim, sind sich in ihrer Hauptanlage sehr ähnlich. Durch bogenförmige, gekrümmte Kalkstein-(Dolomit-)bänke geht in der Mitte eine Spalte hindurch, die sich bald weit aufthut, bald enge zusammenzieht. Das ist eine Bemerkung, welche als etwas Allgemeines sehr auffallen muss. Freilich sind solche Spalten dem Dolomit ganz eigenthümlich und bei weitem mehr, als irgend einer Art von Kalkstein.

Es ist bekannt, wie häufig Landthierknochen in tiefen Spalten des Gesteins gefunden werden, bei Gibraltar, bei Cette, bei Nizza. Man nennt dies Gestein Kalkstein; allein wahrscheinlich ist es überall Dolomit; — zum wenigsten waren die Stücke, welche ich von Nizza als Lagerstätte der Knochen bei Herrn Brongniart in Paris gesehen habe, so ausgezeichnet und schön, als hätte man sie von den Bergen des Fassathals heruntergebracht.

Der Rauhstein bei Liebenstein unterbricht den Lauf des Zechsteins; dieser erscheint nicht eher wieder, als bis der Rauhstein aufgehört hat. Es ist mit dem Zechstein eine Veränderung vorgegangen, meint Heim, welche ihn zu Rauhstein umgewandelt hat; er kommt nach mancherlei Betrachtungen zu dem Resultat, dies könne nur durch den Ausbruch gasförmiger Flüssigkeiten geschehen sein, deren Weg von unten hervor sich in vielen zusammenhängenden Erscheinungen offenbare *).

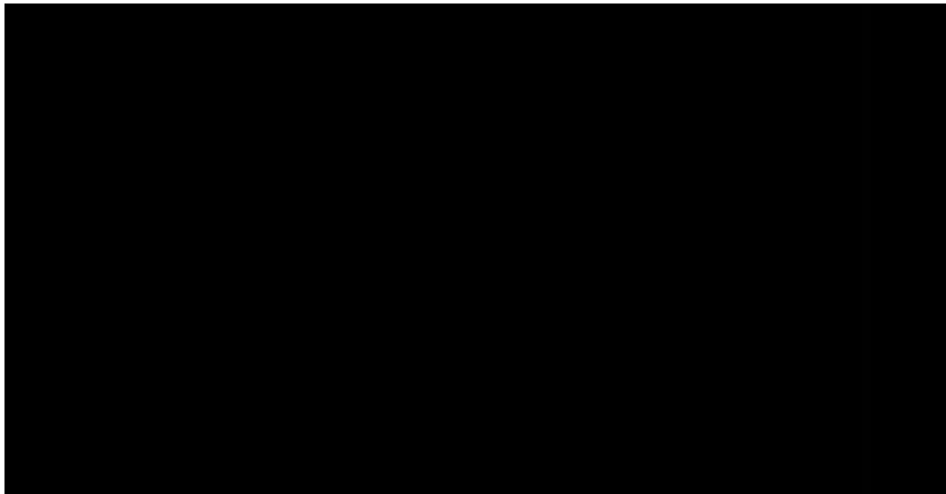
Auch die Scharzfelder Höhle am Harz, das Einhornsloch, findet

*) Die Rauchwacke, der Dolomit, ist ein steter Begleiter des älteren Gypses. Dieser aber, wo er vorkommt, zerstört die Regelmässigkeit darüber liegender Schichten und erhebt sie, oft zu ansehnlicher Höhe, wie des Dr. Friedrich Hoffmann's schöne Beobachtungen im nördlichen Deutschland hinreichend lehren (Beiträge zur geogn. Kenntniss von Nord-Deutschland 1823), am Harze, bei Sperenberg, Lüneburg, Segeberg. Tritt hier nicht wieder dieselbe Erscheinung hervor, eine Veränderung und Aufblähung des Kalksteins durch zutretende Schwefelsäure, wie bei dem Dolomit durch zutretende Talkerde?

sich im Dolomit. Freiesleben sagt ausdrücklich (Kupferschiefergebirge II, 46.), das sie einschliessende Gestein gehöre zur Rauchwacke oder zum Rauhstein, und Jordan führt von ihm an, es sei gelblichgrau, ohne Versteinerungen, mager und rauh und voller Blasenlöcher, welche zum Theil mit Kalkspath (Braunspath) ausgefüllt sind: Hausmann erzählt, es fände sich hier nicht selten auch körniger Kalkstein. Das alles charakterisirt hinreichend den Dolomit. Bestimmter noch erklärt sich darüber Buckland in seinem schönen Werk über organische Reste in Höhlen (Reliquiae diluvianae p. 113). Er meint, und gewiss richtig, der Dolomit von Scharzfeld sei mit dem von Sunderland von einerlei Formation.

Auch von den vielen Höhlen in Derbyshire kann man kaum zweifeln, dass sie vorzüglich dem Dolomit eigen sind. Schon Smithson Tennant hat uns belehrt, wie häufig dieses sonderbare Gestein in den Thälern von Derbyshire vorkomme, eben dort, wo auch der Augit-Porphyr als Mandelstein „toadstone“ fast durch alle Berge hinzieht. Aber die meisten Höhlen liegen eben mitten in der Region, welche den toadstone enthalten, oder doch wenig von ihm entfernt. Dies zeigt deutlich Greenough's treffliche geognostische Karte von England, auch enthält Farey's Beschreibung von Derbyshire viele Nachrichten, welche eine Durchbrechung und Veränderung des Kalksteins durch den toadstone wohl wahrscheinlich machen. (Survey of Derbyshire I, 274. 276.) Nähere Nachrichten suche ich in englischen geognostischen Schriftstellern vergebens *).

Dolomit im Rothen-Todten.



leicht nicht selten und an sehr von einander entlegenen Orten gefunden werden.

Als ich mich vor zwei Jahren in der Gegend von Saarbrück aufhielt, besuchte ich in der Nähe von Ottweiler unterirdische Kalkbrüche, welche dort betrieben werden. Das Produkt was hervorgebracht wurde, war bräunlichroth, ausgezeichnet körnig, sehr fest und enthielt in eckigen Löchern nicht selten kleine Rhomboeder. Dass dies wirklich wiederum Dolomit sei, bestätigte bald eine Analyse des Professors Gmelin in Heidelberg; er fand das specifische Gewicht des Steins 2,84, und in hundert Theilen enthielt er 29,2 kohlensaure Talkerde. Dasselbe Lager wird bei Nieder-Linxweiler bearbeitet. Es ist eins von den beiden, welche sich in wunderbarer Beständigkeit viele Meilen forterstrecken, von der Gegend von Saarbrück bis an die Lauter bei Wolfsstein. Die Lager sind nicht sehr mächtig und gänzlich vom rothen Sandstein umgeben.

Ganz dasselbe Gestein wird bei Rückingen in der Nähe von Hanau bebaut. Es ist das erste Gestein, was man seit der Fläche von Hanau anstehend findet. Bald hernach erscheint der rothe Sandstein, der die Gneusfelsen des Spessarts umgiebt. Dieser Dolomit enthält grosse Drusen und in diesen nicht selten Kupferkies und Kupferlasur, welche die Rhomboeder überzieht. Man kann nicht zweifeln, dass dies Lager zum rothen Sandstein gehöre.

Eben so scheint das körnige Lager zu sein, welches (auf viele Meilen Erstreckung) bei Trautliebersdorf unweit Liebau in Schlesien verfolgt worden ist; und in den Kalklagern, welche Freiesleben aus dem Rothen-Todten der Gegend von Eisleben beschreibt, wird man ähnlichen Dolomit nicht verkennen.

Schluss.

Diese Betrachtungen, — wenn sie hinreichend sind, die Meinung oder die Vermuthung zu begründen, der Dolomit sei Kalkstein gewesen, aber grösstentheils durch den Augit-Porphyr zur neuen Form umgeändert worden; wenn es gelingt nachzuweisen, wie auch ein grosser Reichthum von metallischen Fossilien, durch Wirkung derselben Gebirgsart auf neue Lagerstätten eingeführt worden ist, — scheinen

dann ein Feld der Untersuchung zu eröffnen, welches uns nach vielen Seiten hin wichtige Aufschlüsse verspricht.

Denn es wäre sogar auch vielleicht nicht unmöglich, in Kurzem zu erweisen, dass alle Gebirgsreihen, daher die ganze äussere Gestalt der Oberfläche der Erde, dem Augit-Porphyr ihre Entstehung verdanken. Die Gebirgsketten, so gross sie auch sein mögen, würden dann nichts anderes sein, als Spalten, wie die vulcanischen Reihen, aus welchen der Augit-Porphyr sich erhebt und die darauf liegenden hindernden Gebirgsarten, entweder in grossen Massen, oder wie in den Alpen und dem Himalaya zu wunderbaren Spitzen und Thürmen hervorstösst. Es wäre vielleicht nicht unmöglich, bald zu erweisen, dass die Flötz-Formation alle primitiven Gebirgsreihen bedeckt habe oder bedeckt haben könne. Die sich nach und nach weiter ausdehnende Spalte hätte diese oberen Flötzschichten auf die Seite geschoben, und keine Spur von ihnen hätte auf diese Art in den primitiven Bergen der kleineren Ketten zurückbleiben können; wohl aber in grösseren Gebirgen, in denen die Hauptspalte stets von gleichlaufenden Nebenspalten begleitet ist, und daher einzelne Keile leichter umgeben und mit den hervorsteigenden primitiven Massen erhoben werden können. Schon in den Alpen liegen solche Flötzgebirgsreste auf den höchsten Spitzen von Bergen aus Granit und aus Gneus: an der Kette der Jungfrau, am Titlis und anderen.

Es ist wohl begreiflich, dass dieser Porphyr unter der bedeckenden Masse sich nur selten hervordrängen kann, dass er vielleicht an manchen Gebirgsreihen gar nicht hervorkommt, und sein Dasein nur aus seinen Wirkungen geschlossen werden muss. Indess findet man ihn doch [redacted]

selbst; das Rothe-Todte enthält solche Stücke niemals. Dies letztere wird vom ersteren stets getragen und fällt von ihm weg. Am Harz bemerkt man fast dasselbe Verhalten, aber in umgekehrter Ordnung. Der Granit des Brocken und Ramberges erscheint auf der Nordseite; der Augit-Porphyr in grosser Ausdehnung bei Ilefeld auf der Südseite, und wie viel weiter er noch, wenig unter der Oberfläche, verbreitet sein möge, lässt der eben auch auf der Südseite so sehr ausgedehnte Dolomit (Rauchwacke) und Gyps in gleichlaufenden Ketten vermuthen. Der Harz und der Thüringerwald gehören aber zu demselben System, oder zu einer Hauptspalte, welche in viele Nebenspalten geschieden ist.

Ganz Deutschland nämlich zertheilt sich in vier besondere dergleichen deutlich von einander geschiedene Systeme.

Im ersteren, nordöstlichen Theile ist die Richtung aller Gebirgsketten von Nordwest gegen Südost; nicht bloss der primitiven, des Harzes, des Thüringerwaldes, der Schlesisch-Böhmischen Berge, des Böhmerwaldes, sondern sogar auch aller einzelnen etwas bedeutenderen Berge der Flötz-Formation, des Kiffhäusers mit Bottendorf, der Finne, der Haynleite, des Seeberges und so vieler kleinerer Gebirgsreihen bei Magdeburg, Braunschweig, Hannover, deren wahre Natur man durch die trefflichen Untersuchungen des Doctors Friedrich Hoffmann hat kennen lernen. Dieser vorzügliche Geognost hat sogar gezeigt, wie noch Helgoland, Lüneburg und der Segeberg in Holstein sich diesem System einordnen. Die Sandsteinkette des Teutoburgerwaldes durch Lippe, Minden, Osnabrück bis nach Overyssel beendet es scharf und bestimmt in Westen. Jede Karte zeigt durch die Richtung der Flüsse, der Hauptniederungen, diese Richtung der Bergketten bis tief in die polnischen Flächen.

Die Juraberge von Krakau bis Wielun folgen denselben Gesetzen; so auch noch die Bergreihen, welche Dresden umgeben.

Wir finden dieses Richtungsgesetz in den griechischen Ketten wieder und an den albanischen und dalmatischen Küsten; man möchte es für eines der ausgebreitetsten der Erdfläche halten, denn es scheint sogar die Richtung der mächtigen Alpenkette selbst zu überwinden, welche in den Bergen von Krain zu ihr übergeht.

2. Bis dahin war diese Alpenkette, soweit sie Deutschland berührt, von Südwest gegen Nordost gerichtet, und offenbar gehört auch noch die in dieser Richtung sich fortziehende hohe Fläche von Schwaben

und Baiern bis zu den Ufern der Donau, zu eben diesem System. Was die Alpen erhob, hat dann auch wahrscheinlich diese Fläche erhoben. Der weisse und scharfe Damm des Jura durch Deutschland begränzt mit grosser Bestimmtheit dieses Alpensystem gegen Nordwest.

3. Schwarzwald, Odenwald, Spessart und gegenüber das Gebirge des Wasgau bilden neue Reihen fast von Süden nach Norden, deren Wirkung sich wieder bis an den Jura in Franken ausdehnt, nordwärts bis an den Main, westlich bis zur Fortsetzung des Jura durch Lothringen.

4. Das Grauwacken- und Schiefergebirge der Ardennen, von Hundsrück und Eifel, des Westerwaldes, dann die Sandsteinkette des Teutoburger Waldes umschliessen ein viertes System, welches sich über den westlichen Theil von Westphalen, die Niederlande und Holland verbreitet, in welchem der schwarze Porphyr nicht sehr durch Spalten zu wirken scheint; denn einzelne, scharfe Ketten verschwinden, und kein Rothes-Todte oder rother Sandstein lässt hier in der Nähe rothen Porphyr vermuthen. Auch werden ältere Kalksteinbildungen nicht sichtbar, und nur die obersten und neuesten sind, unmittelbar auf den Steinkohlen, der Beobachtung dargelegt.

Der schwarze (Augit-)Porphyr, von dem so grosse Wirkungen ausgehen, ist sich in seiner Zusammensetzung und in den Erscheinungen seines Vorkommens im Ganzen sehr ähnlich, man mag ihn an der Nahe, am Fusse des Hundsrücks untersuchen, oder am Rande der Steinkohlengebirge in Schlesien, auf den Färöar, oder in dem mittleren Theile von Schottland am Fuss und in der Richtung der Grampians, bei Christiania und im südlichen Norwegen, oder im Fassa-

[redacted]

Augit-Porphyrs abhängig ist; dass die Wirkung des letzteren daher wohl geahnt werden kann, da wo man Epidot in anderen Gebirgsarten in grosser Menge antrifft, im Syenit und Granit am Thüringer-Wald, im Thonschiefer und Quarz unterhalb Bingen am Rhein, im Zirkonsyenit und Granit und selbst im Gneus des südlichen Norwegens.

Der schwarze (Augit-) Porphyr von Ilefeld, vom Thüringer-Wald, von Schweidnitz, von Christiania, enthält Epidot in grosser Menge, aber keine Zeolithart; der ähnliche Porphyr der Gegend von Glasgow, der Faröer, der Gegenden von Oberstein und Birkenfeld an der Nahe und des oberen Fassathals enthält dagegen die Zeolithe in Ueberfluss, aber Epidot nicht.

Die festere Begründung dieses merkwürdigen Unterschiedes und die Entwickelung seines Einflusses muss man von weiteren und gründlicheren Beobachtungen erwarten.

Lettre à Mr. A. de Humboldt, renfermant le tableau géologique de la partie méridionale de Tirol.

(Annales de chimie et de physique par Gay-Lussac et Arago. Tom. XXIII 1823. p. 276—304).

(Pl. I—III.)

Vous venez de parcourir une partie de la vallée de Fiemme, sur la pente méridionale des Alpes du Tirol. Ce voyage vous a rappelé le Mémoire que j'ai publié dans un journal d'Innspruck (le Messager du Tirol *), sur les dolomies et leur gisement extraordinaire. Je n'hésite pas de soumettre ce travail à vos lumières; mais j'ai cru devoir y ajouter l'esquisse d'une carte géologique et quelques profils de ces montagnes, que je regarde comme plus importantes et plus instructives pour l'étude de la géologie que la plupart des autres montagnes de l'Europe. La carte et les profils des Alpes du Tirol méridional exigent des éclaircissemens sans lesquels on pourrait taxer de légèreté les conclusions que j'ai cru devoir tirer de mes observations. Cette lettre a été rédigée à la hâte. Vous la lirez (j'ose m'en flatter) avec cette

[redacted]

sous une dénomination convenable, d'un côté, des basaltes proprement dits; de l'autre, des porphyres rouges quarzifères. A Fassa, on ne croit pas se trouver entre des montagnes basaltiques; on le croit bien moins encore à Oberstein, à Kirn ou dans les montagnes de Glasgow en Écosse. On parle de porphyre dans ces derniers endroits, quoique ni le gisement ni la composition de ces roches ne rappellent en aucune manière le porphyre rouge à base de feldspath et à cristaux de quarz. Les caractères distinctifs de la formation que je décris sont la présence du pyroxène, qui vraisemblablement donne la teinte noire à toutes ces roches problématiques, puis le manque de quarz et la fréquence des cristaux de feldspath disséminés dans la masse.

Ce n'est donc pas un porphyre à base de proxène, comme assez souvent on serait tenté de le croire, et comme on pourrait avec plus de raison nommer les roches qui composent la vraie formation basaltique; le pyroxène n'est pas même prépondérant dans les masses où il est le plus visible. Réfléchissant que, hors le feldspath et le pyroxène, les autres substances s'y trouvent en trop petite quantité pour influer sensiblement sur la pesanteur spécifique, j'ai tâché de déterminer la composition de beaucoup de ces roches par la formule d'alliage:

$$C = \frac{mP + nF}{m + n};$$

par conséquent la quantité de feldspath serait, la pesanteur spécifique du composé étant donnée,

$$n = \frac{m(P - C)}{C - F}.$$

Des cristaux d'adulaire bien purs m'ont donné, pour pesanteur spécifique normale du feldspath, à la température de 17° cent., 2,558; des cristaux parfaits de pyroxène de Bufaure et de la Grande-Canarie donnent 3,238. Or, il y a très-peu de masses des plus noires dans les montagnes de Fassa, dont la pesanteur specifique s'élève au-delà de 2,750. Elles contiennent par conséquent encore trois fois plus de feldspath que de pyroxène; j'en excepte les seules basaltes du Buflatsch, dont la pesanteur spécifique est 3,202. La roche noire de Kirn en Palatinat, dont on a quelquefois fait un basalte, ne donne que 2,752 pour la pesanteur spécifique; celle de Martinskirchen, dans laquelle le pyroxène est très-visible, 2,754. Il en est de même des porphyres pyroxéniques de l'Écosse et de ceux des îles Faröer, connus par les

recherches et les belles collections du comte de Vargas. Les basaltes d'Allemagne donnent en général une pesanteur spécifique plus grande que celle du pyroxène; ce qui est dû au fer magnètique et titané qui s'y trouve mêlé. Ce n'est que lorsque la pesanteur de ces masses approche ou surpasse celle des pyroxènes qu'on y trouve l'olivine. Cette substance est exclue de la composition des porphyres pyroxéniques; et c'est là encore un caractère distinctif de cette formation qui dépend vraisemblablement de la présence du feldspath. L'olivine ne devient fréquente dans les roches que lorsque le feldspath disparaît, parcequ'il se forme, à ce que l'on peut supposer, des élémens du feldspath même. Il est utile de remarquer ici que la substance qu'on a nommée jusqu'ici olivine dans la vallée de Fassa n'a pas encore été soumise à l'examen rigoureux du minéralogiste.

Les preuves de l'élévation de ces porphyres de l'intérieur sont assez nombreuses et très-variées dans les environs de la vallée de Fassa. J'en citerai quelques-unes des plus frappantes et des plus faciles à vérifier. Cette roche ne se trouve jamais en gisement concordant avec aucune autre roche. On ne peut pas même dire précisément qu'elle leur soit superposée. Souvent on le croirait; mais des recherches faites avec soin prouvent que ce n'est qu'une illusion. La fig. 2 représente ce qu'on voit à Fontanaz, entre Vigo et Campedello. Du fond de la vallée on découvre très-bien et les couches de grès et les couches calcaires qui lui sont superposées. La crête du penchant fait apercevoir une grosse couche pyroxénique dont la couleur noire contraste singulièrement avec le blanc éclatant de la dolomie au-dessous. De gros blocs de cette roche noire, tombés d'en haut, sont entassés

[redacted]

chytes: c'est le résultat de plusieures observations que j'ai faites dans ces montagnes, et je vois avec plaisir que Mr. le comte da Rio est de la même opinion (Societ. italian., t. XV, p. 13.).

Quelle idée pourrait-on se former de la position de la roche pyroxénique dans le vallon du Cipit, si on ne la croyait élevée du fond et poussée avec violence dans la dolomie qui l'entoure! Le vallon du Cipit est une vraie crevasse qui sépare le plateau de l'Alpe de Seiss des rochers escarpés et totalement inaccessibles de Schlern. On descend dans cette gorge profonde sur des amygdaloïdes et des porphyres pyroxéniques compactes. Arrivé vers le fond, on voit que ces mêmes masses entrent dans la dolomie qui forme le côté opposé, tel à-peu-près que le profil 6 le représente. Presqu'entièrement entouré de la dolomie, excepté dans le fond, ce n'est plus une couche, ni un filon, ni une roche en place au-dessous de cette dolomie, ni encore un changement d'une roche dans une autre occasioné par quelque cause extraordinaire; car les parois où les deux roches se touchent se trouvent dans le plus grand désordre, tel qu'on peu l'attendre en supposant la masse pyroxénique élevée et poussée avec force dans la roche qui l'entoure. De grosses pièces de l'une et de l'autre roche se touvent mêlées ensemble, et de petites couches de tuf de quelques pieds de longueur s'interposent entre ces masses dans les directions et les inclinaisons les plus variées.

C'est parmi ces tufs et ces blocs qu'on trouve les belles cristallisations d'apophyllite, qui ornent les cabinets de l'Europe. Dans le bas, éloigné de dolomies, il n'y a plus ni tufs, ni blocs, ni masses amygdaloïdes et spongieuses. La roche pyroxénique y devient de plus en plus compacte et solide.

Le Cipit nous découvre, à ce qu'il me semble, comment on doit se représenter la continuation, vers l'intérieur, des porphyres pyroxéniques qui séparent, dans presque toute la longueur de la vallée de Fassa et partout ailleurs, les dolomies des couches calcaires inférieures. Il est probable que le porphyre s'élève partout en masses irrégulières assez avant dans l'intérieur des pyramides, des pics et des colosses de dolomie; on ne sera par conséquent pas surpris de les voir percer, par-ci par-là, ces mêmes dolomies, et quelquefois à des hauteurs très considérables. La figure 1 en donne un exemple bien remarquable et frappant. Quand, depuis la montagne du Monzon, on se tourne vers le passage de Campagnazzo, on arrive bientôt au pied des mon-

tagnes de dolomie; pendant le passage même, on n'observe pas d'autre roche. Mais ayant presque atteint la plus grande hauteur, élevée de plus de 1200 toises au-dessus de la mer, on aperçoit tout-à-coup, à gauche et à une hauteur encore bien plus considérable, un rocher tout noir, enclavé dans les masses blanches, nues et escarpées de la dolomie. Ce rocher, d'une largeur considérable, s'enfonce dans la dolomie en forme de cône qui s'élargit rapidement. Les blocs, qui en sont détachés et entraînés par les eaux, forment depuis ce rocher une bande noire bien visible et bien singulière sur les débris très-blancs de la roche principale. C'est encore le même porphyre pyroxénique à cristaux de feldspath; et certes, on n'y pourra pas voir une couche superposée à la dolomie, ni un filon ordinaire, mais bien une partie de ces masses pyroxéniques renfermée dans l'intérieur des montagnes de dolomie. La masse noire qui perce ici jusqu'au jour s'élève à 8200 pieds au-dessus du niveau des mers.

Passant de la vallée de la Gredina (Grödner-Thal) dans celle du Gader, qui débouche dans le Pusterthal, on y rencontre deux rochers non moins remarquables que le précédent, et d'un accès beaucoup moins pénible. Après avoir traversé des couches calcaires noires, compactes, depuis le Piano de la Gredina, on trouve au haut du passage, pour la première fois dans cette partie du Tirol, des couches de grauwacke et de schiste argileux; ces couches s'enfoncent bientôt; la dolomie des montagnes à gauche descend jusqu'au fond de la vallé, et le chemin, jusqu'à Colfosco, ne traverse plus d'autre roche. Tout-à-coup on voit s'élever, encore à gauche du chemin, un rocher noir séparé de la dolomie, qui n'y forme point une couche, et qui évidemment s'enfonce dans

[redacted]

rocher se présente, à gauche et non loin du chemin. Il n'est pas séparé, mais tellement enclavé dans la dolomie, qu'on voit celle-ci très-décidément passer au-dessus et l'entourer de tout côté, excepté vers le bas. La masse entière de porphyre pyroxénique paraît même être séparée en deux masses particulières qui originairement n'en formaient qu'une seule, et qui n'ont pas eu la force de percer plus avant dans la dolomie. Mr. de Pfaundler, dans une description de cette route, insérée dans le Journal du baron de Moll, avait également été frappé de ce rocher; et déjà, dans ce temps, il y a près de vingt ans, il avait invité les naturalistes à y porter une attention particulière (Voy. fig. 3 et 4.).

Le phénomène, tel que la fig. 5 le représente, n'est pas rare dans les environs de la vallée de Fassa. Une grande portion des couches de dolomie se voit entièrement séparée de la masse totale, entourée et enveloppée de la roche pyroxénique. C'est ainsi qu'on l'observe au-dessous de l'endroit nommé Sotto i Sassi, et connu des minéralogistes par les belles stilbites rouges qui s'y trouvent. Vous voyez que cela ressemble assez à ces portions de couches de grès enveloppées par les dolerites, que Mr. Hutton et Sir James Hall ont découvertes au Salisbury Craig, près d'Edinburgh, et à celles qu'on trouve dans les dolerites du château de Stirling, dont Mr. Mac Culloch a donné la description et le dessin. Ces savans y ont vu avec raison une preuve du soulèvement des roches de dolerite, soulèvement par lequel des couches qui se trouvaient sur le passage ont été brisées, entraînées et enveloppées. L'autorité des géologues que je viens de nommer donne un nouveau poids aux preuves tirées des faits, que les porphyres pyroxéniques de Fassa doivent leur position actuelle à un véritable soulèvement.

Mais observons bien que ce n'est pas du soulèvement particulier d'un rocher dont il s'agit, mais du soulèvement de toute la masse de montagnes, par conséquent du pays entier. En effet, les couches de grès rouge et de pierre calcaire coquillère se trouvent dans une position si abrupte et en même temps à des hauteurs si différentes, qu'on chercherait en vain à ramener toutes ces portions séparées à un niveau général, ou même à une inclinaison générale, depuis leur élévation de plus de 1200 toises au-dessus de Saint-Pellegrin, jusqu'à celle de 150 toises au-dessus de Kaltern et de Tramin. Mais partout où ces grés et ces couches calcaires présentent des escarpemens si considérables,

elles sont couronnées de dolomie, et alors on ne sera plus en peine de découvrir quelque part la roche pyroxénique qui les élève. Il paraît donc assez naturel de croire que toutes ces couches ont été élevées par le porphyre pyroxénique, comme la dolomie elle-même, d'autant plus qu'on ne conçoit guère comment le porphyre aurait pu les percer sans les élever. Or, la preuve de ce percement a été donnée dans le profil géologique du Duron, fig. 2; et lorsque des masses ont été soulevées avec violence, on conçoit aisément une grande variété de niveau et d'escarpement. En réfléchissant sur les effets de ces soulèvements, on sera moins surpris de rencontrer des pétrifications d'anomies dans les grès et dans les couches calcaires, à 8000 pieds de hauteur prés du Sasso di Val Fredda. Ces mêmes pétrifications, qui se retrouvent à 5400 pieds au-dessus du passage de la Caressa, à 3800 pieds au-dessus de Seiss, à 2600 pieds au-dessus de Saint-Paul et de Kaltern, au pied de la Mendola, étaient peut-être, avant la catastrophe du soulevement, placées beaucoup plus bas que le niveau des mers.

Une objection assez forte contre le soulèvement de ces couches pourrait être tirée du phénomène constant de leur inclinaison vers l'intérieur de la montagne, par conséquent vers le noyau pyroxénique: ce qui paraît contraire à la supposition d'un soulèvement. On s'attendrait plutôt à les voir s'incliner du côté opposé; mais, dans ce cas, on supposerait à ces portions de couches arrachées et soulevées assez de force de résistance pour pouvoir se refuser au soulèvement d'un des bouts, tandis que l'autre extrémité est élevée là où la force agit avec plus d'énergie; supposition qui ne serait pas proportionnée aux

[redacted]

lors de leur soulèvement, et que leur contraction lente et progressive peut avoir forcé les couches voisines (celles qui étaient en contact immédiat avec les porphyres pyroxéniques) de suivre le vide qui se formait peu à peu, et de s'incliner vers ce côté, c'est-à-dire, vers l'intérieur des montagnes.

Le soulèvement du porphyre pyroxénique est postérieur à la formation des grès rouges et des couches calcaires; mais ces grès sont essentiellement liés à la formation du porphyre rouge, et on ne peut guère les en séparer. Il s'en suit que le porphyre pyroxénique doit avoir percé le porphyre rouge de même que le grès. Pour l'avoir percé, il a dû avoir élevé ce porphyre même; car, il faut le répéter ici, dans mon hypothèse, ce n'est pas un rocher isolé de porphyre pyroxénique, c'est la surface entière d'une province qui se fait jour: or, je vous prie de jeter un coup-d'œil sur la carte géologique que je vous envoie. Ne semble-t-il pas que le parallélisme frappant des hauteurs du Val de Fassa avec les crevasses par lesquelles descendent l'Eysack et l'Avisio, et avec la chaîne de montagnes de porphyre rouge entre Cima d'Asta et l'Avisio, est une preuve de ce soulèvement par des roches pyroxéniques? Cette dernière chaîne, qui se termine entre Pergine et Roncegno, ou, plus exactement, entre Val Fiorozzo et Val Larganzola, se soutient à une hauteur si considérable et si constante, que le passage même de Calamenta entre Cavalese et le Val Sugana n'a pu être trouvé qu'à 6297 pieds au-dessus de la mer. Je ne doute donc point que toute cette belle coupole, que composent les montagnes de porphyre entre Meran et Clausen, ne doive son élévation aux pyroxènes, qui, pour percer entièrement, on trouvé moins de résistance vers la vallée de Fassa. Les crevasses du Sarenthal et de l'Eysack, entre Collman et Botzen, seront la suite naturelle de ces soulèvemens en voûtes bombées d'une masse originairement horizontale. Une voûte, étendue sur un grand espace, doit se briser et former des fissures escarpées et profondes, telles que nous les voyons dans toutes les vallées du Tirol, au-dessus de Botzen.

D'après ces considérations, je n'aurais pas été surpris de voir quelque part, dans l'intérieur de ces vallées, des porphyres pyroxéniques au-dessous du porphyre rouge. Je les ai même cherchés dans toute l'étendue de ce dernier, mais presque partout sans succès. Même à la montagne de Theiss, au-dessus de Clausen, où la roche de pyroxène forme une élévation très-considérable tout à côté du porphyre rouge,

on ne voit rien qui puisse déterminer exactement leur relation de gisement. Le porphyre pyroxénique amygdaloïde descend jusqu'au fond de la vallée, sans que le porphyre rouge le couvre ou en soit couvert. Le schiste micacé l'entoure vers l'ouest et vers le nord. La séparation de ces deux roches se fait, d'un côté, par un agglomérat de boules noires à couches concentriques, de l'autre par un schiste très-siliceux et tellement fendillé, que les rochers semblent être plutôt composés d'un agglomérat de pièces aiguës de schiste que de schiste micacé même. Si donc la montagne de Theiss ne fournit pas de preuves suffisantes pour démontrer la superposition du porphyre rouge sur la roche pyroxénique, du moins elle peut être citée comme preuve que cette roche s'élève d'au-dessous du schiste micacé même, et le rejette de côté. J'ai été plus heureux en descendant la vallée de l'Avisio. En effet, étant constamment descendu sur des porphyres quarzifères jusqu'à Cembra, à quelques lieues au-dessus de l'embouchure de cette vallée, j'ai reconnu, au-dessous de cet endroit et à côté d'une espèce de plaine, une masse très-considérable de la formation pyroxénique, dont la couleur noire contraste singulièrement avec le rouge du porphyre quarzifère dominant, et qui en est très-décidément séparé. L'extérieur, ou l'écorce, pour ainsi dire, de ces masses noires consiste comme à l'ordinaire en boules à couches concentriques, avec un noyau solide, liées par une espèce de tuf qui est composé de petites pièces peu cohérentes de la masse entière. La pesanteur spécifique de cette roche s'élève à 2,8; elle est grise-noirâtre, sans éclat; elle ne contient point de quarz, très-peu de cristaux de feldspath rouge, et quelques pyroxènes assez distincts. C'est donc évidemment un rocher, dont la masse

[redacted]

calcaires, qui sont changées, contournées et redressées par cette force, de la manière la plus variée et la plus bizarre. On ne se douterait pas de ces causes dans la plus grande partie des Alpes calcaires de la Suisse; mais on les reconnaît en jetant un regard sur la carte, et en étudiant la constitution de la montagne de la Mendola, vis-à-vis de Botzen. On y voit un modèle de toute la chaîne calcaire des Alpes. La roche pyroxénique elle-même, cachée dans l'intérieur, ne paraît pas; mais le porphyre rouge forme à l'extrémité septentrionale de cette montagne escarpée, vers Tisens et vers Meran, des collines assez élevées et assez larges. Le grès rouge succède au porphyre rouge et s'étend sur un espace considérable. Le haut est formé d'un mur inaccessible de dolomie, de près de mille pieds de hauteur. La bande de porphyre suit vers le bas; mais bientôt elle se perd et s'enfonce à Kaltern. Elle ne reparaît en collines peu étendues, près de Curtatsch, que pour nous rappeler qu'elle existe encore au-dessous de la surface du terrain. Le grès rouge descend à son tour, et près de Margreid il s'est totalement perdu sous le sol. Le mur de dolomie descend alors jusqu'au fond de la vallée. Si on n'avait eu occasion d'observer que la seule montagne de Gazza, continuation de celle de la Mendola, qui se serait douté que son pied repose sur le grès rouge, que ce grès rouge repose sur le porphyre quarzifère? Qui aurait pu croire que cette montagne de Gazza doit son élévation et la nature même de sa roche à un porphyre pyroxénique qui est resté caché et qui a soulevé à la fois le porphyre quarzifère et le grès rouge? On se trouve dans une situation absolument semblable dans la partie occidentale des Alpes. L'effet du soulèvement s'observe dans la forme et dans le dérangement des montagnes calcaires; mais tout ce qui peut être regardé comme la cause des ces phénomènes, le grès rouge, le porphyre quarzifère et le porphyre pyroxénique y restent cachés: or, cette même chaîne des Alpes, dans sa partie orientale, peut être comparée à l'extrémité de la Mendola. Là, le grès rouge paraît peu à peu, puis le porphyre quarzifère. Le premier forme de grandes et hautes montagnes au-dessous des Alpes calcaires, entre Kufstein et Reichenhall, le long de la montagne du Kaisersberg; le porphyre se voit au Feizberg, près de Bergen, dans les environs de Reichenhall. Ces porphyres sont si peu cachés dans la chaîne du Sud, en Carinthie et en Carniole, que je les ai souvent découverts en les cherchant au bas des grands colosses de dolomie et de calcaires, tels que le Ter-

glou ou le Manhartsberg, près de Weissenstadt, qui, par leur forme élancée, décèlent la cause même qui les a soulevés. C'est ainsi qu'on retrouve les couches de grès rouge, et souvent le porphyre même, tout le long d'une chaîne très-escarpée de dolomie, qui commence au-dessous de Sillian, dans le Pusterthal, entre les vallées de la Drau et de Kartisch, et, après s'être prolongée presque sans interruption entre la vallée de la Drau et le Gailthal, se termine brusquement au-dessus de Villach, par la célèbre montagne du Bleiberg. Tout ce que le Tirol nous apprend sur la formation des Alpes calcaires et des dolomies s'applique très-naturellement et d'une manière très-satisfaisante aux Alpes calcaires de la Carinthie, de la Styrie, du pays de Salzbourg et de l'Innthal. Il sera, par conséquent, permis de l'appliquer aux montagnes d'Appenzell, de Glaris, de Berne ou de la Savoie. C'est par ces mêmes raisons que je regarde le Tirol comme la clef de la théorie des Alpes, clef sans laquelle la constitution réelle de ces montagnes ne se conçoit que très-imparfaitement.

Grès rouge.

Depuis que j'ai vu des poudingues dans les îles basaltiques (Madère, Santa-Cruz de Ténériffe, la Grande-Canarie) à la formation desquelles l'eau n'a eu certainement aucune part; depuis que j'ai reconnu que la plupart des montagnes basaltiques se sont élevées de l'intérieur de la terre en forme de buttes ou de filons entourés d'agglomérats de leur propre masse, mêlées avec les débris des couches qu'elles traversent (agglomérats qui, par conséquent, doivent leur origine au frottement des basaltes contre les parois au moment du soulèvement);

[redacted]

rouge est tellement contemporaine à celle des porphyres, que d'excellens géologues ont considéré le porphyre comme une roche subordonnée à ce grès. Cette liaison du grès rouge et des porphyres est surtout très-frappante dans le Tirol, où des observateurs expérimentés nomment le grès rouge l'indicateur du porphyre, parce que celui-ci se trouve immédiatement au-dessous du grès chaque fois que la nature du sol permet de pousser les recherches vers la profondeur. Ce fait est très-important; je crois même qu'on peut le généraliser. Je ne connais pas d'observation exacte qui prouve que le grès rouge alterne en couches avec des masses de porphyre. Les couches de grès rouge qui reposent immédiatement sur le porphyre ne contiennent jamais aucun reste de corps organisé; mais, à mesure qu'on s'approche des dépôts les plus récens, on trouve des substances végétales, même de véritable charbon de terre. Dans le voisinage des bancs calcaires qui couvrent les grès, ceux-ci enveloppent des restes de coquilles absolument semblables aux prétifications qu'on retrouve dans les couches calcaires. Il est presque inutile de citer des exemples pour prouver des faits si communs: on peut les vérifier sur chaque côte escarpée, partout où l'on s'élève du porphyre jusqu'aux couches calcaires. Je nommerai simplement le grand chemin de Seiss à l'Alpe de Seiss; la descente de la Carcssa vers Vigo, dans la vallée de Fassa; la descente de la Mendola vers Saint-Paul. Les charbons se trouvent à Haflingen, au-dessus de Meran, et entre Montan et Lugan, au-dessus de Neumarkt.

Vous voyez donc que l'élévation du porphyre rouge est antérieure à la formation secondaire, parceque cette formation tire son origine des débris du porphyre, tandis que l'élévation du porphyre pyroxénique est postérieure aux formations secondaires parcequ'il en perce les différens bancs. Il s'ensuit que toute la formation secondaire n'existerait pas sans le porphyre rouge: c'est encore cette roche qui aura formé, par le frottement et les secousses qui accompagnaient son soulèvement, le terrain de charbon de terre proprement dit. La différence des couches de houille avec celles du grès rouge ne consiste qu'en ce que ces dernières sont composées de matiéres sorties de l'intérieur de la terre, tandis que les couches des montagnes de houille se composent de matières arrachées à la surface et aux éminences voisines. Ces circonstances expliquent pourquoi on ne voit guère de charbon de terre au-dessous du grès rouge, ni ce dernier au-dessous des couches

de grès qui accompagnent les houilles. Les deux formations doivent se trouver l'une à côté de l'autre sans se confondre, parcequ'elles arrivent par des routes opposées.

Les grandes montagnes de grès rouge de la Hardt, à l'extrémité des Vosges, sont si près des couches de houille de Saint-Ingbert, près de Sarrebruck, qu'on croirait impossible que l'une de ces formations ne soit superposée à l'autre. Malgré ce voisinage, on n'a pas encore réussi à poursuivre une seule couche de houille jusqu'au-dessous du grès rouge. Elles sont coupées et se perdent entièrement avant d'atteindre le grès. Le même phénomène s'observe à Ardrossan, dans le comté de Renfrew en Écosse. Si le grès rouge est une des formations les plus étendues sur le globe, il faut croire que le porphyre, dont il tire son origine, l'est encore plus, quoiqu'il paraisse rarement au-dessous des couches qui le recouvrent.

Permettez-moi d'ajouter encore quelques observations sur certains agglomérats ou grès qui sont assez fréquens dans les montagnes de porphyre du Tirol, et que l'on pourrait très-facilement confondre avec les vraies couches de grès rouges, dont ils diffèrent géologiquement. Ces agglomérats se trouvent au milieu du porphyre et en sont presqu'entièrement entourés. Ils ne sont absolument composés que des fragmens mêmes du porphyre. Jamais je n'ai réussi à découvrir aucune autre substance parmi des milliers de fragmens. Ces derniers sont de grandeur très-variée et mêlés sans aucun ordre. Ceux de la grosseur d'une tête se trouvent enclavés entre d'autres de la grandeur d'un grain de sable. Mais ce qui donne surtout à ces poudingues un aspect très-caractéristique et distinctif, c'est que les pièces, quoi-

[redacted]

Ces poudingues ne se présentent qu'en masses irrégulières, qui forment souvent des rochers isolés. Ils mériteraient d'être mieux étudiés qu'on ne l'a fait jusqu'ici. On les rencontre en descendant des montagnes, un peu au-dessous de Collman, vis-à-vis l'embouchure du torrent de Seiss, où elles s'élèvent en rochers de près de 200 pieds de hauteur. On les retrouve à Botzen, où toute la ville en est entourée. Le torrent de Talfer sort entre des rochers qui, des deux côtés jusqu'à une hauteur très considérable, ne sont formés que de masses de poudingues. Passé Brandsol, on ne voit descendre qui atteignent le fond de la vallée d'Auer, de manière que les falaises qui entourent le village de ce nom ne se composent pas de porphyre, mais de poudingues. Enfin, on les retrouve en masses très-considérables au-dessous de superbes rochers de porphyre, en descendant de Cavalese vers l'Avisio. Je ferai observer que ces agglomérats occupent toujours le fond des vallées, et que je n'en ai pas observé au haut et vers la cime des montagnes. Qui ne les croirait formés par le frottement des substances dans l'intérieur de la terre sans le moindre concours des eaux?

Changement de la pierre calcaire coquillière en dolomie.

Comment se fait-il que la magnésie puisse percer, traverser, changer la nature de couches calcaires qui ont plusieurs milliers de pieds de hauteur, pour en former une roche uniforme dans toute son étendue? C'est une question que je me suis proposée dans toutes mes courses aux environs de la vallée de Fassa, sans en trouver la solution. La pierre calcaire ne contient point de magnésie. Mr. Léopold Gmelin a fait l'analyse de celle de Vigo, dans la vallée de Fassa, et n'y a point trouvé cette terre. Elle arrive donc d'un autre côté, et il est assez naturel de croire que c'est le pyroxène qui la fournit, puisque la magnésie est une des parties constituantes de cette substance.

Je crois avoir découvert, aux environs de Trento, la marche de la nature dans cette opération, et cette marche m'a paru si évidente qu'au moment de l'observation même j'ai senti la satisfaction la plus vive que j'aie jamais éprouvée dans mes courses à travers les Alpes. Quand on se trouve à Trento, vis-à-vis de l'enfoncement dans lequel le Val Sugana prend naissance, on est frappé de la forme extraordinaire de deux montagnes isolées, qui s'y présentent l'une dernière l'autre.

La première, en cône arrondi et pointu, ressemble à un volcan; elle porte à sa cime une petite chapelle d'où elle tire son nom de Dosso di Santa-Agatha; la seconde, plus élevée et d'une forme non moins élancée, se nomme la montagne de la Celva. A leur pied est placé, d'un côté, le village de Pante, de l'autre celui d'Oltre-Castello. En s'approchant du cône de Santa-Agatha, on voit qu'une grande partie du penchant vers la ville ne forme qu'un éboulement d'une blancheur éclatante. Des ouvriers y sont ordinairement occupés à tamiser la masse dont la montagne se compose, et à la séparer en sables de différentes grosseurs; opération qui doit paraître assez singulière sur le penchant d'une montagne calcaire à couches presque verticales. Veut-on examiner la nature de cette pierre calcaire, jamais on n'y réussit; les pièces se brisent constamment selon la direction des fissures qui les traversent en tout sens. De gros quartiers, réduits en petits morceaux de la grosseur d'une noix, ne font pas apercevoir la moindre apparence d'une cassure fraîche. On est réellement surpris jusqu'à quel point cette montagne est crevassée et fendillée. On l'est plus encore en examinant la surface de ces fissures. Partout on les voit couvertes de petits rhomboèdres, qui tantôt présentent leur faces, tantôt leurs bords et leurs angles. Quand les fissures sont plus visibles et plus larges, les rhomboèdres le deviennent aussi davantage; et si deux fissures de cette nature se croisent, on voit les rhomboèdres se combiner et former une petite masse de vraie dolomie avec tous les caractères de cette substance, tels que les colosses de Fassa les présentent.

On conçoit facilement qu'une montagne déchirée et fendillée, comme nous venons de l'indiquer, doit perdre toute apparence de couches; on conçoit que des milliers de routes sont ouvertes à la magnésie

[redacted]

qui forme la plus grande partie des penchans de la vallée de Trento. On s'en assure en tournant la montagne par Pante, vers Oltre Castello. On y voit ces couches en dalles immenses sans aucune altération, et formant le revers de la montagne de Santa-Agatha. Ces couches se dirigent du nord-ouest au sud-est et traversent toute la montagne, de manière que je suis persuadé qu'avec un peu de peine on pourrait en trouver qui, à leur extrémité nord-ouest, présenteraient tous les caractères de la formation calcaire inférieure, tandis que l'extrémité opposée serait dans cet état de décomposition, qui précède vraisemblablement la formation de la dolomie. Cette observation se répète à-peu-près avec les mêmes circonstances sur la grande route de Civezzano à Trento, en sortant du premier de ces endroits. Les masses pyroxéniques, qui sont la cause d'un changement si extraordinaire, ne sont pas fort éloignées. On les voit au pied de la colline de Santa-Agatha; elles traversent la gorge de la Fersina et se retrouvent sur la grande route dans le village de Cognola même. Ce sont des boules noires à couches concentriques et à noyau solide, tel qu'elles forment généralement l'extérieur de masses compactes, soit de porphyre pyroxénique, soit de basalte. Des roches analogues se retrouvent encore plusieurs fois dans les environs de Mella et Gardolo. La cime de la montagne de Gardolo et celle de S. Marcello, qui en forme la continuation et se prolonge en chaîne très-élevée jusqu'à Vigolo, sont composées d'une dolomie des plus saccharoïdes et des plus brillantes, parsemée de vides et de trous, qui sont tapissés de petits rhomboèdres. Ces mêmes dolomies forment aussi l'immense montagne de la Scanupia, au-dessus de Caliano; puis elles descendent, et on les retrouve tout le long de la vallée de Lagarina jusqu'à la Chiusa. Plusieurs couches calcaires rouges, non transformées en dolomie, forment le haut: plus loin se rencontrent les oolithes et d'autres dépôts caractéristiques de la formation du Jura, formation dont se composent et le Monte Baldo et les montagnes des Sette Communi. Les dolomies s'enfonçent vers la Chiusa, au-dessous de la surface de la vallée; les oolithes les suivent, et pour la première fois on les retrouve dans le bas, dans la gorge même de la Chiusa. Les couches du côté gauche, qui jusqu'alors s'étaient inclinées vers l'est, tournent peu à peu et affectent dans le défilé une inclinaison vers le sud. Elles continuent ce mouvement vers Rivoli, où elles se trouvent avoir entièrement la direction et l'inclinaison de celles du Monte Baldo. Elles forment donc, pour ainsi

dire, de toute la vallée de la Lagarina une espèce de chaudière allongée dont les dolomies composent la bande inférieure. C'est là que se terminent les montagnes et vraisemblablement aussi les effets du porphyre pyroxénique. Innspruck, le 10 novembre 1822.

J'ajouterai encore quelques mots aux observations sur les dolomies que je vous ai adressées à Vérone. La forme des montagnes qui sont composées de cette roche, dans la partie méridionale du Tirol, est si extraordinaire et si frappante que j'ai engagé M. Schweighofer, habile peintre d'Innspruck, d'en dessiner une des plus remarquables. Le dessin dont je vous offre une copie (Planche II) présente tout ce qui distingue et caractérise particulièrement les montagnes de dolomie. On conçoit à peine, comment un tel rocher peut se soutenir sur pied; son élévation depuis sa base est à-peu-près de 4000 pieds. Il est tout-à-fait inaccessible, et même les chamois les plus exercés y trouveraient à peine une herbe à brouter. On y distingue des crevasses verticales, quelquefois très-profondes. Aucune ligne horizontale n'y rappelle la stratification des calcaires alpins ou jurassiques. La plaine, qui s'étend au pied du cône, est composée de tufs et de masses analogues qui appartiennent aux enveloppes extérieures du porphyre pyroxénique. Vers la droite, vous apercevez des couches calcaires, au-delà de la vallée de Gröden, dont on découvre l'enfoncement. Les lignes horizontales s'y manifestent de suite; c'est la formation du calcaire alpin, notre zechstein. Le grès rouge forme le fond du dessin; mais le village de Saint-Pierre, dont on voit une maison sur le devant, est déjà placé sur le porphyre rouge quarzifère. Cette planche offre presque toutes [redacted]

petite vallée, et en face de cette vallée un mur très-escarpé, très-blanc et très-haut, dont les débris couvrent le sol en immense quantité; c'est la montagne du Feigenstein, près de Nassereit. Les couches au pied de la montagne sont tout aussi fendillées que celles de la montagne de Santa-Agatha, près de Trento. Dēs rhomboèdres de dolomie tapissent toutes les parois des fentes. Le haut est composé de dolomie grenue pure. Vers le milieu se trouvent les mines de calamine, précisement là où les fentes ont presque détruit tout reste de stratification: elles se trouvent dans ces fentes mêmes; preuve assez évidente que les substances métalliques se sont introduites dans les couches de la même manière que la magnésie.

Le grès rouge que l'esquisse fait apercevoir ne vient pas au jour près de Nassereit, mais bien à Schwaz, à Bleiberg, dans les montagnes qui bordent, vers le nord, les sources de l'Isar, au Mendelberg près de Botzen, le long de cette muraille imposante qu'on nomme die Wand à l'ouest de Neustadt (près de Vienne), et dans beaucoup d'autres endroits le long de cette chaîne. Cette roche s'élève quelquefois à une hauteur assez considérable du côté du mur escarpé, jamais du côté opposé: c'est donc une forme générale. C'est celle des montagnes de Terni vers Spoleto, c'est la forme du Taygète dans la Morée, dont les escarpemens sont tournés vers la mer; c'est celle encore du Mont-Salève près de Genève. Il n'y a rien qui corresponde à ce mur, et les couches qui s'étendent à son pied affectent constamment une inclinaison en sens contraire. C'est le porphyre pyroxénique qui a élevé et les couches calcaires, et les grès et les porphyres quarzifères; c'est lui qui les a détachés de leur gisement primitif, qui les a placés entre les couches calcaires, et les a rejetés vers la plaine sans les altérer; c'est lui qui a fendillé, produit et soulevé la dolomie. Il se peut donc que le grès paraisse quelquefois superposé à des formations qui lui sont postérieures: c'est qu'alors il ne sera plus en place et qu'il aura été élevé avec le mur même dont il forme le pied.

Ces considérations suffisent pour prouver qu'il n'existe aucun caractère distinctif de formation géognostique dans la dolomie. Le porphyre pyroxénique peut transformer en dolomies toute couche calcaire qu'il traverse sous des conditions convenables, aussi-bien dans le terrain du calcaire grossier que dans celui de la formation du Jura. Distinguer une formation de calcaire magnésien ou de dolomie d'une autre formation calcaire dépourvue de magnésie, serait imiter quelqu'un

qui voudrait séparer, comme espèce particulière, un chêne qui porte des galles d'un autre qui n'en a point. Je ne puis par conséquent adopter l'opinion des géologues anglais qui veulent introduire dans la série des couches une formation calcaire magnésienne comme formation générale, et qui la croient analogue à l'importante formation du zechstein (calcaire secondaire inférieur d'Allemagne), qu'on ne connaît point en Angleterre.

Je commence à croire qu'il restera bien peu de grottes et de cavernes aux formations calcaires. La plus grande partie se trouve dans la dolomie. Telles sont les grottes de Liebenstein et de Glücksbrunn près de Meiningen, d'après la description de M. Heim*; telle est la grotte de Scharzfeld, d'après MM. Freiesleben et Jordan. Si l'on considère que la plupart des grottes du Derbyshire se trouvent dans le voisinage du toadstone, et que souvent elles sont traversées par cette roche; si l'on se rappelle que M. Smithson-Tennant, qui, dans son beau mémoire sur les Dolomies (Philos. Trans. 1799, p. 305), a fait connaître le premier la vraie nature de cette substance, désigne plusieurs endroits dans la vallée de Matlock, où les plus belles dolomies se trouvent tout à côté de couches calcaires, on a bien raison de soupçonner que les grottes du Derbyshire sont aussi non dans la pierre calcaire, mais dans la dolomie. Je cherche en vain des notions plus exactes sur ces phénomènes dans les écrits des géologues anglais. M. Heim observe que toutes les grottes au pied des montagnes de Thuringue affectent une forme absolument semblable. Les couches se courbent en voûte irrégulière; cette roche voûtée est boisée dans le haut et traversée par une fente très-large. Beaucoup de matières étrangères s'insinuent par cette crevasse. On doit être frappé de

[redacted]

Ueber das Vorkommen des Dolomits in der Nähe der vulcanischen Gebilde der Eifel.

(Aus einem Briefe an Herrn Nöggerath. — Nöggerath, das Gebirge in Rheinland und Westphalen III. 1824 p. 280—283).

Frankfurt am 10. October 1823.

Erlauben Sie mir zwei Worte, die vielleicht noch einen kleinen Platz im dritten Bande Ihres Gebirges in Rheinland-Westphalen finden können, da ich sehr wünschte, die Aufmerksamkeit auf diesen Gegenstand zu leiten.

Meine Vermuthung, welche ich Ihnen in Ahrweiler äusserte, da wir von einander schieden, und zu der ich von Dr. Buch in Frankfurt vorzüglich angeregt worden war, hat sich vollkommen bestätigt. Die wunderbaren Felsen von Gerolstein, die ganze Mauer, welche den Ausbruch der Hagelskaule umgiebt, und die man so gut auf dem interessanten und nützlichen Plan sieht, den Sie bekannt gemacht haben, besteht fast durchaus nicht aus Kalkstein, sondern aus reinem und ausgezeichnetem Dolomit. Er ist mit offenen Klüften, kleinen Drusen durchzogen, wie der Tiroler, und diese Drusen bestehen nur allein aus Rhomboedern von Braunspath. Von dem vulkanischen Ausbruch entfernt, am Fusse des Felsens oder gegenüber zwischen Gerolstein und Pelm sehen Sie den Transitionskalkstein ohne Dolomit, und auch nur dann erst vorzüglich die Versteinerungen, durch welche Gerolstein so bekannt ist. Die Coralliten, welche noch im Dolomit sichtbar sind, verlieren sich durch die Menge der Drusen und der Krystalle, die sich darin bildeten. — Sie wissen, dass ich mich überzeugt zu haben glaube, der Dolomit sei Kalkstein, durch Zutreten von kohlensaurer Magnesia aus dem Innern hervor zu der neuen Form umgewandelt. Schichtung geht dann verloren, auch die Versteinerungen; die Felsen werden senkrecht gespalten und steigen als schroffe senk-

rechte Massen aus dem Boden hervor. Augitgesteine bewirken diese Veränderung. Der Hagelskauler Ausbruch bildet den Kern des Gerolsteiner Dolomits. Dieser ist hier weit weniger mit Kalkspath gemengt als in Thüringen bei Liebenstein, Altenstein oder an den Marktbergen bei Gotha.

Auch schon bei Hillesheim kommt er vor, und gar schön im Kessel von Hohenfels unter den Mühlsteinbrüchen. Auch die Felsen von Schöneck bestehen daraus, von Büdesheim an; und eben so die auffallenden Felsreihen zwischen Lissendorf und Guntersdorf gegen Stadt-Kyll. Der Kalkstein wird, stelle ich mir vor, zuerst in unendlich viele Klüfte zerspalten, durch welche die kohlensaure Magnesia eintritt und sich des Kalksteins bemächtigt. Aber auch andere Stoffe dringen nicht selten ein: der Galmei, endlich der Bleiglanz. Beide, vorzüglich der erstere, sind dem Dolomit ganz eigenthümlich, und nicht leicht enthält jenen der Kalkstein. Daher ist auch gewöhnlich auf Galmei-Lagerstätten Schichtung so schwer zu bestimmen. Aber wie ist es mit den Rotheisensteinlagern? — Eisenglanz; dieser aber wird so viel und so häufig sublimirt! — Sie sehen, wie Geognosie und Praxis eine recht genaue geognostische Karte der ganzen Gegend zwischen Bonn, Trier und Koblenz recht eifrig wünschen müssen.

Wahre Musterstücke von Dolomit liefern die Brüche von Freien Diez an der Lahn. Bei Schloss Oranienstein, mehr aufwärts des Flusses, ist noch der unveränderte Kalkstein anstehend. Ich meine, die Veränderung geschehe hier durch den Schaalstein, der in aller Hinsicht die grösste Aufmerksamkeit verdient. Er gehört, scheint es, zur Formation des schwarzen Porphyrs: eine Formation, welche die

[redacted]

Note sur l'île de Madère.

(Annales des sciences naturelles par Audouin, Ad. Brongniart et Dumas. Tome IV. 1824. p. 14—21.)

M. Éduard Bowdich, que les sciences viennent de perdre, avant de se rendre de nouveau à la Guinée, avait passé l'hiver de 1821—1822 dans l'île de Madère; et il a publié plusieurs des observations extrêmement importantes, qu'il a faites dans cette île, dans le Journal philosophique d'Edinburgh, T. XVIII, p. 317.

Une de ces observations concerne la hauteur de l'île. Muni de baromètres de Fortin, il en avait laissé un dans la maison du consul anglais, M. Veilsch, pour servir à y faire des observations correspondantes et il s'était rendu avec l'autre à la plus haute cime de l'île, au Pico-Ruivo. Il donne le détail de ces observations.

Le baromètre, à la cime, se soutint à 22 pouces	10,7 lignes de Paris.
Therm.	7,15 R. (9,3 c.)
A Funchal dans la maison de M. Veilsch, à 28 p.	5,6 lignes.
Therm.	16,4 R (20,50 c.)

L'élévation de la maison de M. Veilsch, au-dessus de la mer, s'est trouvée de 145 pieds de Paris. Le baromètre se serait donc soutenu au bord de la mer, à 27 pouces 7,14 lignes. C'est en effet une hauteur bien considérable, mais elle n'est pas extraordinaire dans le voisinage de cette partie de la côte d'Afrique; phénomène que j'ai discuté dans mon Mémoire sur la température des îles Canaries.

M. Bowdich détermine donc, d'après ces données, la hauteur du Pico-Ruivo à 6164 pieds anglais, ou à 5788 pieds de Paris.

Le capitaine Sabine, si connu par ses belles expériences et par ses observations, poursuivies avec non moins de sagacité que de persévérance et de courage, dans les différens climats du monde, a publié, presque en même temps que M. Bowdich, une détermination de la hauteur du Pico-Ruivo (Journal of the Royal Institution, XXIX,

69). Il y donne également tous les détails de ses observations. Ce sont les suivantes:

13 janvier 1822.
A la cime du Pico-Ruivo, barom.: 23 p. 4,54 l. de Paris.
Therm. 1,8 R. (2,25 c.)
A Funchal, $7^1/_2$ pieds au-dessus de la mer: 28 p. 6,33 l.
Therm. 13,1 R. (16,37 c.)

M. Sabine donne à la montagne, d'après ces élémens, une hauteur de 5438 pieds anglais, ou de 5113 pieds de Paris. Ces mêmes données, calculées d'après les tables de M. Oltmanns (dans l'Annuaire), ne font monter cette hauteur qu'à 5011 pieds de Paris.

M. Bowdich a très-bien senti que la préférance serait toujours accordée à une détermination qu'on doit à un physicien aussi habile et aussi expérimenté que l'est M. Sabine, et qu'on rejetterait la sienne, qui donne à la montagne pas moins que de 777 pieds de plus. Il s'appuie, pour la soutenir, d'une mesure de la cima de Toringas, faite par moi en 1815, et publiée par M. Barrow dans l'introduction du voyage du capitaine Tuckey au Congo. Cette cime, que tout le monde sait à Madère être bien inférieure au Pico-Ruivo, serait élevée, selon cette mesure, de 5484 pieds; ce qui surpasserait donc déjà de beaucoup la hauteur assignée, par M. Sabine, à la montagne la plus élevée: d'où Mr. Bowdich croit pouvoir conclure qu'il doit y avoir une erreur dans les déterminations de ce physicien célèbre.

J'ai repris mes notes, pour voir si des circonstances extraordinaires auraient pu avoir eu de l'influence sur le baromètre, lorsque je l'ai porté à la cime de Toringas; ou si une erreur de quelque autre na-

[redacted]

Funchal, comme d'observations correspondantes; elles se trouveront dégagées par-là d'une erreur possible d'un second observateur, ou d'une différence entre la graduation ou la marche de deux baromètres différens, dont on ne pourrait plus s'assurer dans ce moment.

Or, les différentes hauteurs, déterminées avant d'arriver à la cime, sont autant d'échelons qui limitent toujours davantage une erreur possible dans l'observation à la cime. On s'apercevrait de suite d'une telle erreur, et d'une erreur si sensible par quelque irrégularité frappante dans la série ascendante de ces hauteurs, et on arriverait quelque part à un résultat, sinon impossible, du moins extraordinaire, et peu vraisemblable.

Voici donc les hauteurs observées, et la manière par laquelle nous y sommes parvenus.

Nous partîmes, M. Chrétien Smith, le célèbre botaniste norwégien, qui a péri dans l'expédition du Congo, et moi, de Funchal le 26 avril 1815, à la pointe du jour. Nous arrivâmes bientôt à la plate-forme de l'église de la Senhora di Montes, d'où l'on jouit d'une des plus belles vues du monde. Les beaux jardins des habitans de la ville s'élevaient jusqu'à cette hauteur, mais les Palmiers avaient disparu depuis long-temps, ainsi que les Euphorbes en arbres, les Agaves, les Cacalia Kleinii, et le Cactus Opuntia lui-même s'était montré pour la dernière fois à 1005 pieds de hauteur.

Le baromètre fut observé sur cette plate-forme à six heures avant midi.

fixe libre.
28,281 p. angl., 26 p. 3,07 l. de Paris. Therm. 15,5 c. 12,5 c.;
à 40 pieds au-dessus de la mer:
30,166 p. ang. 28 p. 3,4 l de Paris. Therm. 18 c. 16,3 c.
Hauteur au-dessus du niveau de la mer 1674 pieds de Paris.

Une belle source près de cette église, jaillissant avec force hors de terre, se soutint constamment, pendant notre séjour à Madère, à 13, 8 c. (11, 2, R.).

Le penchant des montagnes s'élève plus rapidement depuis cette église; toujours sur des agglomérats de roches basaltiques, poreuses, et souvent même en forme de scories, agglomérats qui alternent fréquemment avec des couches irrégulières de basalte. Une pierre assez visible de la ville même s'élève sur ce penchant, là où il perd un peu de sa rapidité. On l'atteint après une heure de montée

h. 10. a. m.

fixe libre.

Barom. 27,446 p. angl. 25 p. 8,8 l. Paris. 69,72 cmt. Therm. 18 c. 14,5 c.;

à 40 pieds au-dessus de la mer:

Barom. 30,124 p. angl. 28 p. 2,9 l. Paris. 76,52 cmt. Therm. 18 c. 16,5 c.

Hauteur au-dessus du niveau de la mer 2435 pieds de Paris.

Peu après, nous entrâmes dans une épaisse forêt composée du superbe Laurus indica, dont le bois rivalise en beauté avec celui de l'acajou; puis du Laurus nobilis, enfin du Laurus Til (L. fœtens), un des plus grands et des plus beaux arbres de l'île, mais que la hache n'attaque jamais impunément. L'odeur exécrable qui se développe du bois est si forte, que les ouvriers sont obligés de s'enfuir, et qu'il faut y retourner à trois ou quatre reprises différentes, avant qu'un arbre puisse être coupé. Il n'offense point l'odorat avant d'être attaqué; il forme tout au contraire, par ses larges feuilles et par ses branches étendues, un des plus grands ornemens de ces forêts. Peu à peu se mêlent à ces lauriers l'Erica scoparia et l'Erica arborea, et ils augmentent en nombre à mesure qu'on monte. Le chemin qui conduit à Santa-Anna, sur le penchant nord de l'île, se sépare dans cette forêt de celui qui continue vers la hauteur des montagnes. Le baromètre s'y soutint:

h. 11. a. m.

fixe libre.

Barom. 26,60 p. angl. 24 p. 11 l. Paris. 76,312 cmt. Therm. 16 c. 14,5 c.;

à 40 pieds au-dessus de la mer:

Barom. 30,12 p angl. 28 p. 2,7 l. Paris. 69,611 cmt. Therm. 18 c. 18 c.

Hauteur au-dessus du niveau de la mer 3201 pieds de Paris.

C'est à-peu-près à cette hauteur que nous entrâmes dans les nuages qui, dans cette saison, couvraient et enveloppaient presque [redacted]

A peu de distance, nous vîmes encore un tronc de Laurus nobilis, le dernier sur cette route, pauvre et rabougri; d'autres arbres de cette espèce n'auraient certainement pas pu croître à une hauteur plus considérable. Cette hauteur est déterminée par le baromètre comme il suit:

h. 1½ p. m.

fixe libre.
Barom. 25,078 p. angl. 23 p. 6 l. Paris. 63,704 cmt. Therm. 10 c. 9,75 c.;
à 40 pieds au-dessus de la mer:
Barom. 30,114 p. angl. 28 p. 2,9 l. Paris. 76,497 cmt. Therm. 18 c. 20 c.
Hauteur au-dessus du niveau de la mer 4769 pieds de Paris.

Une montagne assez escarpée du côté du nord, un rocher de basalte termine ce penchant. Au bas du rocher on voit jaillir une très-forte source, entourée d'un bassin en pierre de taille. Sa température était de 45 Fahr. = 7,25 c. = 5,75 R. Des Vaccinium arctostaphylos rampent autour. Ils ne peuvent plus s'élever en arbres, et plus haut on n'en voit plus.

Hauteur du baromètre au-dessus de ce rocher de basalte:

h. 2 p. m.

fixe libre.
Barom. 24,988 p. angl. 23 p. 5,1 l. Paris. 63,476 cmt. Therm. 10 c. 9,75 c.;
à 40 pieds au-dessus de la mer:
Barom. 30,11 p. angl. 28 p. 2,8 l. Paris. 76,487 cmt. Therm. 18 c. 20 c.
Hauteur au-dessus du niveau de la mer 4849 pieds de Paris.

Les brouillards augmentèrent tellement en épaisseur depuis ici, que nous ne reconnûmes plus aucun objet à deux pas de distance. Mais comme nous nous trouvâmes sur une arrête extrêmement escarpée et aiguë, il pouvait y avoir peu de doute, même dans ces ténèbres, sur le chemin à prendre pour atteindre la cime. Nous continuâmes donc notre route; et dans peu de temps nous arrivâmes au bord de la neige qui couvrait les cimes.

h. 3 p. m.

fixe libre.
Barom. 24,692 p angl. 23 p. 1,8 l. Paris 62,724 cmt. Therm. 10 c. 8,75 c.;
à 40 pieds au-dessus de la mer:
Barom. 30,11 p. angl. 28 p. 2,8 l. Paris. 76,487 cmt. Therm. 18 c. 19 c.
Hauteur au-dessns du niveau de la mer 5148 pieds de Paris.

L'arrête que nous poursuivîmes semblait entourée de précipices affreux. Enfin elle changea brusquement sa direction vers l'ouest, pour se tourner vers le sud, et là, elle formait comme une immense

bastion au-dessus de l'abîme. Une haute pyramide, érigée avec les pierres de la cime, désignait clairement cet endroit comme le point le plus élevé de la montagne. Nous fixâmes le baromètre à cette pyramide, et nous l'observâmes:

h. 4 p. m.

						fixe	libre.
Barom.	24,370 p. angl.	22 p. 10,1 l. Paris.	61,906 cmt.	Therm.		10 c.	8,75 c.;
à 40 pieds au-dessus de la mer:							
Barom.	30,110 p. angl.	28 p. 2,8 l. Paris.	76,487 cmt.	Therm.		18 c.	18,75 c.

Hauteur au-dessus du niveau de la mer 5484 pieds de Paris.

Beaucoup de hauteurs avaient donc été déterminées pendant cette petite excursion. Une erreur dans la notation des observations ou dans l'indication du baromètre devient par là bien peu probable. Mais cette hauteur trouvée pour la cime de Toringas surpasse de plus de 400 pieds celle trouvée pour le Pico-Ruivo par M. Sabine. Je n'hésiterai donc pas à donner la préférence à la détermination de M. Bowdich. Il est très-possible que M. Sabine, dans les brouillards du mois de janvier, ait cru avoir atteint la cime du Pico-Ruivo, lorsqu'il en était encore assez éloigné.

Ueber geognostische Erscheinungen im Fassathal.

Ein Schreiben an den Geheimrath von Leonhard.

(v. Leonhards Mineralogisches Taschenbuch für das Jahr 1824. Frankfurt a. M. 1824. pag. 343–396.)

Berlin, den 1. April 1824.

Ihre Absicht, meine Bemerkungen über den Dolomit in Tirol Deutsch heraus zu geben, ist mir in vieler Hinsicht gar angenehm. Mögen vielleicht andere, vielleicht bessere Augen die Sache ganz anders ansehen, immer glaube ich, wird man erkennen, dass die südlichen Gegenden Tirols ein Mittelpunkt sind, in welchem sich die mannichfaltigsten und wunderbarsten geognostischen Erscheinungen zusammendrängen; und auf solche Art, dass sie dem aufmerksamen Beobachter leichter in ihrem Zusammenhange zu verfolgen möglich werden, als in den meisten andern Gegenden von Europa. Daher wiederhole ich noch immer: Tirol ist der Schlüssel zur geognostischen Kenntniss der Alpen.

Es ist aber nicht leicht, in diesen merkwürdigen Thälern Alles in seinen Verbindungen sogleich aufzufassen, was man wohl beobachten wird; denn die meisten und fast die merkwürdigsten Punkte liegen auf den Höhen der Berge, der Schnee verlässt sie häufig erst im Juli; die Witterung zerstört viele Versuche dorthin aufzusteigen, und mehrere Tage in so wenig wirthlichen Gegenden verlaufen, die kaum dazu dienen, um die Räthsel von Ferne zu sehen, die hier aufzulösen sein möchten. Man kann daher nicht oft und nicht laut genug die Geognosten ermuntern, aufmerksam und oft das Fassathal zu besuchen. Jede Wanderung wird sich reichlich belohnen, durch neues Licht, welches sie über alle geognostischen Erscheinungen im Allgemeinen verbreiten kann.

In dieser Hoffnung halte ich es für nützlich, Ihnen einige nicht entwickelte und in der That noch solcher Erforschung sehr würdige

Erscheinungen in den Umgebungen des Fassathales in der Kürze zu beschreiben. Ihre Lagerung wird theils durch die Karte deutlicher werden, welche meinem Briefe an Herrn v. Humboldt beigefügt ist, theils auch durch das kleine Blatt, welches Bloede's Uebersetzung von Brocchi's Beschreibung des Fassathales begleitet. Möchten Sie diesen Bemerkungen noch einen kleinen Platz in Ihrer Uebersetzung aufsparen und gönnen.

Monzon-Syenit.

Wenige Gesteine erinnern so sehr an den Norwegischen Zirkon-Syenit, als diese sonderbaren und ausgezeichneten Massen, welche schnell und steil am Monzonberge bis zur Schneeregion heraufgehen. Doch ist die Aehnlichkeit nur entfernt und entsteht wohl grösstentheils aus der Grosskörnigkeit des Gesteines, aus der Schönheit und dem häufigen Labradorspiel des Feldspathes und aus der eigenthümlichen Zusammenfügung seiner Krystalle. Dies Monzon-Gestein besteht nämlich wesentlich aus Feldspath und Hornblende, im gross- und langkörnigen Gemenge. Die Feldspathe sind frisch und glänzend, breit auf der einen, schmal auf der andern Seite, so, dass der blätterige Bruch und der Glanz der schmalen Flächen fast auf allen Stücken in langgezogenen Bändern hervortritt. In diesen Krystallen wechselt unzählige Male eine rechte und eine linke Seite, wodurch bei der in beiden verschiedenen Lage des blätterigen Bruches eine Begrenzung in der Richtung ihrer Axen zu sehen möglich ist. Im Granite bilden die Krystalle nur Zwillinge, aber so oft wechseln die Seiten nicht. Diese Axen liegen hier ganze Strecken gleichlaufend, und ändern sie

[redacted]

nicht fehlt, wo fast alle übrigen Mittel zur Erkennung versagen. Feinkörnige, oder gar dem Auge ganz dicht erscheinende Massen — gehören sie der Hornblende — werden von häufigen Eisenkies-Einmengungen nie frei sein. Ist das Gestein feinkörniger Augit, Anthophyllit oder Hypersthen, so wird Eisenkies nicht leicht erscheinen und auf keinen Fall so häufig und bestimmt, als in feinkörnigen Hornblende-Gesteinen.

Auch Glimmer fehlt dem Monzon-Syenite nicht; gewöhnlich sind scharf begrenzte sechseckige Tafeln zu kleinen Säulen vereinigt. Brechen diese Säulen in andern Richtungen, als die des blätterigen Bruches, so ist ihre Oberfläche rauh und ganz matt, und diese unscheinbaren schwarzen Theile zwischen den glänzenden Feldspathen unterscheiden sie deutlich von der Hornblende. Doch auch solche Glimmertheile sind nicht ganz selten, in welchen viele Blättchen in verschiedenen Richtungen neben einander liegen und so kleine Zusammenhäufungen einer Menge verschiedener Krystalle bilden, wie diess im Granite so gewöhnlich ist. Quarz sehe ich nie im Gemenge; wohl aber Turmalin in ansehnlichen, aus einem Mittelpunkt sich verbreitenden Krystallen.

Dieses Gestein ist es, welches die Lagerstätte so vieler Fossilien ausmacht, durch welche ebenfalls das Fassathal berühmt geworden ist, unter ihnen vorzüglich jene des Vesuvians und Gehlenits, des braunen Granats, des Ceylanits und der als Fassait und Alalit eine Zeitlang bekannt gewesenen Abänderungen des Augits. Keines dieser Fossilien bildet aber einen wirklichen Gemengtheil der Gebirgsart, weder einen wesentlichen, noch einen fremdartigen. Sie finden sich immer in Klüften, Spalten, Höhlungen, als äusserer Ueberzug oder als Drusen. Nur vom Vesuvian möchte man zuweilen wohl glauben, dass er auch zwischen den wesentlichen Gemengtheilen wie diese selbst vorkomme, weil er in vielen Stücken ganz deutlich zwischen Feldspath-Krystallen liegt. Doch findet man ihn fast jederzeit zwischen zwei breiteren Seitenflächen dieser Krystalle eingeklemmt, und dann von sehr geringer Dicke; wodurch denn auch hier das Eindringen auf feinen Klüften, welche sich später durch grossen Druck oder Zusammenziehung der Masse wieder schliessen, sehr wahrscheinlich wird.

Der Monzonberg, ungeachtet seiner Höhe, ist doch weder von Vigo noch von irgend einem andern Orte des Fassathales aus sichtbar. Die hohe Dolomitwand an der östlichen Seite des Thales, welche die

Karten Sasso da Loch nennen, verdeckt gänzlich diesen Berg, und man kann ihn nur durch einen grossen Umweg erreichen.

Von Vigo nämlich geht man nach dem Dorfe Pozzo di quà, wo der Monzonbach aus einer Spalte hervorstürzt und sich nicht weit davon mit dem Avisio verbindet. Auch kommt hier der Giumellabach von Norden, vom Berge Bufaure, herunter und bringt von diesen Höhen eine grosse Mannichfaltigkeit verschiedenartiger Gesteine. Unten am Bache ist der rothe Sandschiefer mit kleinen zweischaaligen, unbestimmbaren Muscheln anstehend, eben so, wie man ihn am westlichen Abhange bis zur Höhe des Caressa-Passes findet. Dann folgt bald Dolomit, dann Augit-Porphyr in grosser Ausdehnung bis auf die Gipfel der Berge von Bufaure, von Giumella und Someia.

Der Monzonbach beendet in der That die grosse Dolomitwand des Sasso da Loch. Geht man in der Enge herauf, durch welche der Bach hervorkommt, so steht man bald dem Durchschnitte der Dolomitkette gegenüber, und da mit einem Anblicke, wie man ihn sonst in den ganzen Alpen nicht findet, und wie nur solche Dolomitmassen ihn geben. Spitzen und Tafeln drängen sich neben einander hervor, ganz senkrecht, unersteiglich, selbst auch Bäumen und Pflanzen nicht zugänglich. Denn bis zur grössten Höhe sind diese Felsen schneeweiss und kahl.

Ein tiefer Einschnitt trennt diese Masse in der Mitte in zwei besondere Reihen von Spitzen und Thürmen, und gerade dieser Einsenkung gegenüber auf der linken Seite des Monzonbaches und bis unten im Thale erscheint der Augit-Porphyr anstehend; fast gewiss wird er auch noch weiter fortsetzen und sich unmittelbar unter dem [redacted]

durchzöge, ohne irgendwo, wie diese, in einzelne Stücke zerbrochen zu sein. Es ist durchaus eine umhüllende Masse. Die Augit-Krystalle darin sind grösstentheils deutlich und gross, wie im Basalte, allein die unglaubliche Menge von weissen Feldspath-Krystallen, welche auf verwitterten Oberflächen oder durch Behandlung mit Salpetersäure hervortreten, beweisen, wie Feldspath noch fast dreimal die Menge des Augites überwiegt, und würden hierdurch selbst schon in einzelnen Stücken in Sammlungen wahrscheinlich machen, dass dies Gestein noch zu der eigentlichen Basaltformation nicht gerechnet werden könne.

Noch zwei Stunden in der Monzon-Enge herauf ist die Dolomit-Masse auf der Südseite durchschnitten, und die Felsen ziehen sich fast, wie im Fassathale, am westlichen Rande der schiefen Fläche der Monzon-Alpen nach Süden hin; Kalkstein und rother Sandstein scheinen auch hier darunter aufzutreten; beide sieht man doch in der Enge nicht. Das ist gewiss recht merkwürdig: von beiden Seiten fallen Kalkstein und rother Sandstein in die nur zwei Stunden breite Kette herein, und doch gehen sie niemals darunter weg.

Wer vom Monzon-Syenite nie Etwas vorher gehört hätte, würde ohne Zweifel schon in den Engen in gerechtes Erstaunen gerathen. Bisher hatte nichts im Fassathale auf die Vermuthung der Anwesenheit solcher Gesteine geführt; in der Enge aber sieht man sich vom ersten Eintritte bei Pozza an mit einer so unglaublichen Menge Syenit-Blöcke umgeben, als wären die nächsten Felsen am Bache zusammengestürzt und fortgeführt worden. Noch mehr häufen sich diese Blöcke, wenn man hinter der Dolomit-Reihe des Sasso da Loch an den Monzon-Alpen heraufgeht. Man ist wohl mehr als eine Stunde von den ersten aufsteigenden Felsen des Monzonberges entfernt, und doch liegen bis dorthin die gewaltigen Blöcke so dicht und so hoch auf einander, dass es unmöglich ist zu entdecken, was wohl für anstehendes Gestein unter den Blöcken verborgen sein möge. Dies ist denn wohl auch gewiss eine Einstürzung vom Monzonberge her; völlig ebenso ist der Anblick der Blöcke, welche vom Einsturze des Ruffiberges das Thal von Lowerz bedecken.

Man sieht von unten recht deutlich, wo der Vesuvian anstehend ist; aber noch hat ihn Niemand dort auf seiner Lagerstätte in der Nähe gesehen. Es ist ganz oben am Gipfel ein oberes Lager von grosser Mächtigkeit, doch von geringer Erstreckung. Unaufhörlich fallen Blöcke von dieser fast senkrechten Wand, und daher sieht man

von ihnen unten am Fusse eine grosse Menge umherliegen. Demungeachtet, glaube ich, hat man unter dieser Menge noch keine gesehen, in welcher nicht die Vesuvian-Krystalle ganz von Kalkspath umgeben wären, gewöhnlich Kalkspath von himmelblauer Farbe und grosskörnig, so, dass beide Fossilien eines der schönsten Gemenge bilden, welche die Gebirge aufweisen können. Der Kalkspath löst sich leicht von den Flächen des Vesuvians und lässt diese glänzend zurück. Daher sind die Krystall-Formen dieses Fossils nicht schwer zu bestimmen; schwerlich aber wird man unter Tausenden eine andere finden als die vierseitige Säule mit starker Abstumpfung der Zuspitzungs-Flächen. Es ist wohl hieraus sehr wahrscheinlich, dass der Kalkspath eine Bedingung dieser Form gewesen ist, und damit wäre denn die Entstehung des Vesuvians nach der Entstehung des Syenits selbst dargethan. Denn Kalkspath ist niemals Gemengtheil einer Gebirgsart, in welcher Feldspath und Hornblende wesentlich sind. Zu eben dieser Vermuthung wird man geführt, wenn man die Lagerstätte des Gehlenits aufsucht. Herr Cordier hat erwiesen, dass Gehlenit nichts Anderes sein könne als Vesuvian, da er durch stete Anwesenheit des Kalkspathes in Ausbildung seiner Flächen gehindert ist. (Annales des mines; III. 6.) Auch findet man braune, glänzende Krystalle nur vom Kalkspathe umgeben, nie mit irgend einer Endfläche frei; und in diesem Zustande, in dem sie fast derb erscheinen, sind sie vom Vesuvian gar nicht zu unterscheiden. Bilden diese Krystalle Gruppen, in denen sie neben oder über einander hervorstehen, so haben sie jederzeit allen Glanz verloren, sie sind weiss äusserlich, blass leberbraun im Innern, matt und zerfressen. Dann ist auch alle Spur von

[redacted]

Ueber Vesuvian und Gehlenit erheben sich die schönen Drusen von Ceylanit in zusammengehäuften, grösstentheils ganz vollkommen dunkelschwarzen Oktaedern. Ihre Seitenflächen glänzen fast mit dem Glanze des Diamants, und dadurch erkennt man gar leicht das gleichseitige Dreieck der Fläche, auch bis in die grösste Tiefe der Druse. Doch waren auch diese Ceylanite sicherlich ursprünglich ganz im Kalkspathe verborgen. Ihre Zusammenhäufung ist noch jetzt, wie in allen Drusen, aus welchen man den Kalkspath durch Säuren weggeschafft hat; und nicht selten liegen zwischen den Krystallen bedeutende Stücke dieses Kalkspathes mit zerfressener Oberfläche, völlig matt und ohne Spur von Krystall-Endigung, Alles der Natur des Kalkspathes in freistehenden Drusen so gänzlich entgegen. Diese zerfressende Wirkung geht aber gar nicht tief in das Innere; wenige Linien Stärke von Vesuvian oder Ceylanit schützen den Kalkspath, und seine Bruchflächen sind dann glänzend, die Farbe unverändert. Viele Ceylanit-Krystalle erscheinen mit abgestumpften Kanten, doch sind sie bei weitem seltener als die vollkommenen Oktaeder, welche wohl mehrere Linien Durchmesser erreichen können. — Herr Professor Gmelin in Tübingen hat sie chemisch zerlegt, in

Alaunerde . . .	60,8
Eisenoxydul . .	17,18
Talkerde . . .	21,6
Kieselerde . . .	2,4
Kali	2,19
	104,17.

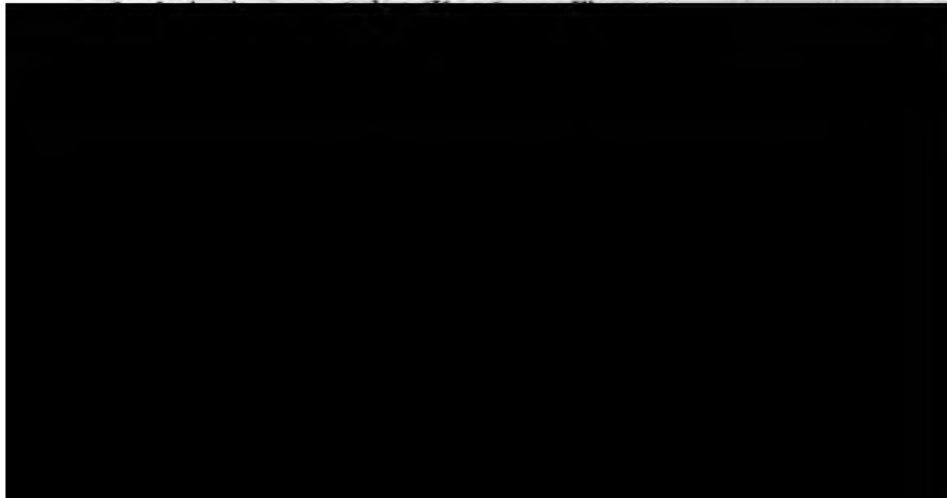
Solcher Gewichts-Ueberschuss ist, sagt Herr Gmelin, bei alaunhaltigen Fossilien nicht ungewöhnlich. Gewiss enthält das Fossil keine Phosphorsäure, keine Flusssäure, keine Zirkonerde. Seine chemische Formel würde der Analyse zufolge sein: $FeA^2 + 2MA^2$ gemengt mit KS^3. (Tiroler Bote für das Jahr 1822, Beilage Nro. 7.)

Völlig auf gleiche Art liegen im Kalkspathe die als Fassait bekannt gewordenen, sonderbaren und merkwürdigen Krystalle von Augit. (Hauy, zweite Aufl. tab. 66. Fig. 88 und 89.) Sind sie frisch, so erscheinen sie wohl vom schönsten Grasgrün, wie korsischer Smaragdit, und in ansehnlichen Massen. Allein auch zwischen ihnen wird der Kalkspath zerfressen, und dann bleiben grünlichweisse unscheinbare Krystalle zurück, welche eine Zeitlang von Mineralien-Händlern unter dem Namen von Alalit verbreitet worden sind. Um so mehr muss es

dann auffallen, dass man ganz dieselbe Form von Krystallen auf Drusen von schon ausgefressenem Ceylanit, wie hingehaucht sieht; selbst auf den Flächen von Vesuvian-Krystallen, wo man häufig nur ganz kleine Punkte zu sehen glaubt und doch die ausgezeichnete Form dieser Augit-Krystalle entdeckt.

Noch andere Drusen sieht man, eben auch vom Monzon, bei den Mineralien-Händlern im Fassathale, welche wieder andere Veränderungen vermuthen lassen. Offenbar gehören sie ebenfalls dem Augite, denn die Form der fast Zoll langen Krystalle ist gar nicht zu verkennen. Aber diese Krystalle sind ganz rauh, matt, löcherig und zerfressen, und nur an einzelnen Stellen geben ihnen bedeckende Glimmerblättchen einigen Glanz. Man würde sie für After-Krystalle ansehen, wenn die dunkel-grünlichgraue Masse, welche sie jetzt bildet, sich bestimmt für ein anderes dem Augite fremdartiges Fossil erkennen liesse. Chloritähnlicher Glimmer in zusammengehäuften Tafeln steht in einigen Drusen zwischen den Krystallen wie in den Diopsid-Drusen von Ala; und in der Mitte anderer sieht man Kalkspath in so wunderbar unförmlichen Stücken und so von den Augit-Krystallen eingeengt, dass man schwer sich enthalten wird, nicht an eine Umwickelung solcher Kalkspath-Massen zu glauben. Wo ein Krystall mit seiner Spitze in den Kalkspath eindringt, geht sogleich eine Spalte durch das ganze Stück, welches wohl schwer geschehen sein würde, wäre der Kalkspath erst nach der Bildung des Augites entstanden und nicht vielmehr dieser letztere erst später.

Dies alles sind aber keine Fassaite. Die meisten, grössten, häufigsten und ausgezeichnetsten würden denen ähnlich, welche Hauy


[redacted]

tend, von welchem grossen Einflusse die umgebenden Bedingungen auf die Hervorbringung dieser Flächen sein müssen. In eingewachsenen Krystallen sind die Seitenflächen ausgebildet; die Zuschärfungs-Flächen zurückgedrückt; in freien Krystallen, in Drusen erscheinen die Seitenflächen sehr einfach, die Endflächen aber gar mannichfaltig verändert, und aus einer reichen Combination von Flächen zusammengesetzt. Vielleicht gelingt es noch aus dem Erscheinen oder dem Fehlen einzelner Flächen den Grad der Temperatur zu bestimmen, bei welchem die Krystalle sich gebildet haben.

Zu den Sonderbarkeiten des Monzon-Gesteines gehört es ebenfalls, dass man nicht selten Klüfte des Gesteines auf beiden Seiten mit sehr schönen, vollkommenen Rhomboedern von Chabasit besetzt findet. Es ist ausser sehr schwachen Spuren von Mesotyp-Fasern zwischen dem Chabasit die einzige Zeolithart, welche am Monzon erkannt wird. Noch auffallender aber ist es, dass sie bis jetzt auch nur allein am Monzon vorgekommen ist, ungeachtet doch andere Zeolitharten in dem Mandelsteine von Fassa in so grosser Menge erscheinen und ungeachtet doch Chabasit sonst den Mandelsteinen eben nicht fremd ist. Oberstein, der Riesenweg in Irland sind davon Beispiele. Schon Brocchi (p. 159) bemerkt diese Sonderbarkeit, und so viel man auch seit der Erscheinung seines Werkes in allen Winkeln des Fassathales nachgesucht hat, so viele Entdeckungen schöner und merkwürdiger Fossilien in diesem Thale gemacht worden sind, so hat es doch noch nie Jemand glücken wollen für den Chabasit einen andern Fundort, als die Klüfte des Monzon-Syenits zu entdecken.

Sie können sich die wunderbare Lagerung dieser Monzon-Masse nicht deutlicher, vielleicht auch nicht richtiger denken, als wenn Sie sich einen Kegel vorstellen von der Höhe, Schroffheit und Steilheit des Langkofels, der nicht wie dieser frei in der Luft, sondern rings umher in Dolomit eingesenkt steht. Ich habe ihn umgangen, freilich nur im weiten Umkreise über die Pässe von Campagnazzo und S. Pellegrin; das ist aber doch hinreichend zu erweisen, dass seine Erstreckung in die Länge gar nicht bedeutend ist, und dass diese Gebirgsart mit dem tiefer unten im Fleimserthale vorkommenden Granite gar nicht zusammenhängt. Wie aber mit dem rothen Porphyre?

Wenn man über den nahe 8000 Fuss Höhe erreichenden Pass von Campagnazzo weggeht über Dolomit, so sieht man bald auf der südöstlichen Seite herunter gegen S. Pellegrin Schichten von dichtem

Kalksteine, welche bald stärker, bald schwächer gegen NW. in den Berg fallen, dann folgt der rothe Sandstein ganz mächtig, dessen Schichtenköpfe man unter den Gletscherbergen von Val Fredda bis weit in O. gegen Buchenstein hin verfolgen kann. Noch viele hundert Fuss über dem fast die Baumgrenze erreichenden Pass von S. Pellegrin endigt dieser Sandstein, der bis dahin ganz sanfte Alpen bildete; und steile Felsen von rothem Porphyre umschliessen den Anfang des Thales von S. Pellegrin. Das ist derselbe Porphyr, der die Berge von Botzen und vom Eysackthale bildet, und den man gegen das Fassathal herauf schon wenig über Welschenofen unter dem Passe von Caressa verlassen hatte. Der Quarz (von Fassa-Gebirgsarten umgeben hat man ihn fast gänzlich vergessen) zeichnet ihn gar sehr aus; er ist in der That oft so häufig, dass er fast die rothe Grundmasse überwiegt; jederzeit in Dodekaedern, welche von ihren Durchschnitten auf den Stücken verrathen werden. Auch Glimmerblättchen liegen nicht wenige in der Grundmasse und wie gewöhnlich weisse, wenig durchsichtige Feldspath-Krystalle. Dieser Porphyr setzt nun fort, das ganze Thal herunter bis nahe über dessen Ausgang im Thale des Avisio bei Moëna. Ist man jedoch so tief heruntergekommen, dass man der Südseite des Monzon-Felsens gegenüber steht, so ist auch sogleich das Thal mit grossen Blöcken von Monzon-Syenit angefüllt. Anstehend sieht man ihn doch in dieser Tiefe nicht. Daher mögen ähnliche Blöcke wohl in der Höhe ein eben solches Steinmeer bilden, wie am nördlichen Abhange. Wird aber hier dieser Syenit unmittelbar am rothen Porphyre sich abschneiden? oder treten noch rother Sandstein, Kalkstein, Dolomit heraus, ehe der Syenit sichtbar [redacted]

hervorrufen; daher an der Berührungs-Grenze und nur allein an dieser Grenze die Vesuviane, Granaten, Augite, Ceylanite. Es ist eine Erscheinung, welche man in der Natur gar häufig wiederholt findet. In Norwegen sieht man eine Menge dem Kalksteine fremdartiger Fossilien nur dort, wo er nahe von Granit, von Zirkon-Syenit oder von Augit-Porphyr berührt wird. (Naumann, Beiträge zur Kenntniss von Norwegen I. 10. Buch's Reise I.) Zu Plas Newydd in Anglesey erscheinen im Thonschiefer Dodekaeder von olivenbraunem Granat mehr als einen halben Zoll lang da, wo ein Basaltgang die Gebirgsart durchsetzt, aber auch nur in dieser Nähe. Der Thonschiefer selbst enthält nicht selten Anomien. (Henslow, Cambridge Phil. Transact. I. 409.) Ob diese Erhebung des Syenits durch darunter wirkenden Augit-Porphyr geschehen sein möge, ob man sich die erhobene Gebirgsart daher vorstellen müsse, als sei sie vorher schon da gewesen, oder vielmehr, als habe sie selbst sich erst zur Zeit der Phänomene dieser Erhebung gebildet, das zu entscheiden oder auch nur zu vermuthen sind die Beobachtungen nicht hinreichend. Doch glaube ich, darf man nicht unterlassen zu bemerken, dass auch im ersteren Falle, des früheren Entstehens und nachherigen Emporhebens, doch diese Masse in solchen Zustand gebracht worden sein kann, welcher ihr eine bedeutende, verändernde Wirkung auf umgebende und darüber liegende Massen erlaubt hat. Eine Bemerkung, welche sich ebenfalls auf viele Granitmassen anwenden lässt, von denen man wohl glauben möchte, dass sie darüber liegende Flötz-Gebirgsarten durchbrochen, auch wohl manniehfaltig verändert haben können.

Predazzo.

Mit vollem Rechte hat der Graf Marzari-Pencati diesen Ort in der Welt zu einer nicht geringen Berühmtheit gebracht. Aber noch ist wenig von allen den Aufschlüssen bekannt, welche diese Gegend darbieten kann und gewiss auch wird. Predazzo's Umgebungen zeigen uns nahe beisammen, was man ausser Tirol nur in weit entlegenen Ländern aufsuchen muss. In welcher Verbindung der kleinkörnige Granit mit dem rothen Porphyr stehe, wie dieser mit Epidot führendem Augit-Porphyr sich vereinige, welches die wahren Unterschiede dieses letzteren vom Zeolith führenden Mandelstein und Porphyr sein mögen, wie alle diese Gesteine, jedes auf seine Art, auf darüber liegende Flötz-Gebirsgsarten einwirken und sie verändern, das Alles

lässt sich bei Predazzo, sogar mit wenig Anstrengung, beobachten, erforschen, verfolgen. Sie werden sich selbst leicht davon überzeugen, wenn Sie mir erlauben, Ihnen mit einiger Ausführlichkeit das zu beschreiben, so viel ich es weiss, was man sieht, wenn man vom Fassathale herunter am Flusse gegen das Fleimserthal (Val di Fiemme) herabsteigt; was bei Predazzo selbst vorkommt, ist durch des Grafen Marzari's Aufsätze und durch A. von Humboldt's Briefe und Karte bekannt.

Von Vigo, dem Hauptorte, und in der Mitte des Fassathales fällt dieses Thal ziemlich schnell gegen Sorega. Man geht unter hohen Abstürzen von rothen Sandstein-Felsen, auf welchen eben das kleine Dorf Tamion liegt; und auch noch bei Sorega sind solche Schichten anstehend, so wie gegenüber unter den steilen Bergen auf der linken Seite des Baches. Dies würde dem Sandsteine eine bedeutende Mächtigkeit geben, wenn man bedenkt, dass man ihn schon auf der Höhe des Caressa-Passes und noch höher hinauf sieht, Sorega dagegen doch wohl nicht viel über 3600 Fuss liegen mag; ein Unterschied von mehr als 3000 Fuss; gewiss mächtiger, als man irgendwo sonst den Sandstein in diesen Gegenden findet. Das ist aber eine Täuschung und bestimmt nicht die wahre Mächtigkeit dieser Gebirgsart. Ein Blick von Moëna weiter gegen das Fassathal herauf erläutert diese Erscheinung und belehrt sogleich, wie man diese ganze Lagerung sich vorstellen müsse. Denn nun übersieht man, wie die Schichten des rothen Sandsteines sehr schmal das Thal herauf geneigt sind, so dass sie schon nahe bei Vigo den Grund des Thales wirklich berühren, und dass also dieselben Schichten, welche man oben am Passe beob-

[redacted]

Schichten vom rothen Porphyr weg und so bestimmt, dass man durch dies Fallen sehr leicht den Porphyr aufsuchen lernt. So auch hier: der Porphyr mit rother Grundmasse und Quarz im Gemenge scheint hoch im Thale heraufzugehen, durch welches der Bach von Costalonga vom Caressa-Passe her dem Avisio zufällt, vielleicht bis nahe zum Passe selbst. Blöcke davon liegen in grosser Menge im Bette des Avisio seit der Mündung des Baches von Costalonga. Auch würde man ihn schon zwischen Sorega und Moëna zu sehen glauben, denn der Fluss stürzt sich hier in eine Kluft mit senkrechten Felsen zur Seite, deren Masse einem rothen Porphyr ganz ähnlich ist.

Die grünlichgraue, splitterige Feldspath-Grundmasse enthält nämlich fleischrothe Feldspath-Krystalle in grosser Menge, so sehr, dass man den schwarzen Augit-Porphyr des höhern Thales gar nicht wieder erkennt. Aber noch sieht man keinen Quarz darin, dagegen wohl eine nicht unbedeutende Menge grünlich-schwarzer Augit-Krystalle, gross wie im Basalt und durch die ganze Masse zerstreut. In welcher Verbindung mögen diese Felsen mit dem rothen Porphyre der Costalonga stehen? Auch von ihnen fallen die Schichten des rothen Sandsteines ab, und dadurch unterscheiden sie sich wesentlich vom Augit-Porphyr des höheren Thales. Auch glaube ich wirklich tiefer am Avisio den rothen Porphyr anstehend gesehen zu haben. Der Sandstein ist bei Someda anstehend, und von Moëna gegen das Thal von S. Pellegrin herauf bleibt man ziemlich lange auf den sehr steil gegen SO. geneigten Schichten dieses Sandsteines, ehe man den darüber liegenden Kalkstein erreicht, welcher dunkel rauchgrau ist, dicht, splitterig im Bruch, mit St. 3—4 Streichen und 60 Grad Fallen in SO.

Lassen Sie uns nun von Moëna am Avisio fort das Thal herabgehen. Es ist die Kluft, welche das Fassathal vom Fleimserthale scheidet, so ungefähr, wie das Livinerthal am Gotthard durch die Engen und die Seitenketten von Dazio begrenzt wird. Die lange, steile und sehr hohe Dolomitkette der Costalonga fällt plötzlich von W. her, die nicht minder hohen Berge zwischen Paneveggio und S. Pellegrin von O. in diese Engen, und man kann wohl vermuthen, in solchem Durchschnitte diese Berge bis in ihr Inneres aufgeschlossen zu finden.

Die Kirche von St. Joseph, wenig unter Moëna, steht auf Schichten von rothem Thon, oben mit weissem Sandschiefer bedeckt, welcher den Schichten des „Keuper“ in Franken, oder dem „Red Ground“ der

Engländer ähnlich sind. Sie fallen gegen S. das Thal herunter und vom Porphyr von Sorega weg. Ich sehe daher keinen Grund, warum man sie von der Formation des rothen Sandsteines als eine verschiedene Formation trennen sollte. Auch scheint wohl der dichte Kalkstein auf ihnen zu liegen; denn nur gar wenig herunter bei einer Brücke über den Fluss sind Kalkstein-Schichten anstehend. Der Kalkstein ist dunkel-rauchgrau, fällt stark gegen O., und in der Höhe (am östlichen Abhange des Thales) sieht man grosse Dolomit-Felsen darüber. Nun verlässt man auch diesen Kalkstein nicht wieder, und mit ihm betritt man die Engen. Die Schichtung bleibt aber nicht dieselbe. Gar bald sieht man die Schichten fast parallel mit dem Thale St. 12 mit starkem Fallen nach W. Etwa eine halbe Stunde von der Brücke herunter, auf der rechten Seite, steigt aus diesem Kalksteine eine schwarze Masse von Porphyr in kühnen Felsen vom Boden bis so weit herauf, als man sehen kann. Das dauert etwa hundert Schritte lang, dann fängt der Kalkstein wieder an und setzt weiter im Thale fort. Es ist wie ein mächtiger Gang oder wie eine aus dem Kalksteine hervorsteigende Insel. Das Ganze dieser Masse ist in unregelmässige Schichten getheilt, welche unten an dem Felsen sich biegen und auffallend einen Kern umschliessen, von dem man noch die obere Hälfte über der Strasse hervorsteigen sieht. Dieser Kern ist durchaus zertrümmert, so, dass man von der Grundmasse wenig erkennt, und nach allen Richtungen ist er mit feinen weissen Kalkspath-Fäden durchzogen. Die Schichten selbst, um den Kern, sind in ihrer Zusammensetzung so veränderlich, dass man nicht leicht es wagen darf, von ihnen eine allgemeine Beschreibung zu geben. Die meisten lassen in

[redacted]

zehnmal mehr Feldspath als Augit verräth. In andern Schichten liegen die Feldspathe wie Nadeln neben einander und parallel nach einer Richtung hin. Augit in einzelnen Krystallen ist dann wohl ganz deutlich, und die Feldspathe weichen in der Nähe solcher Krystalle auseinander, um sich hinter ihnen wieder zu verbinden. Doch erhebt sich das specifische Gewicht nur bis 2,760, welches immer noch dem Feldspathe ein dreifaches Uebergewicht giebt. Es sind Gesteine, wie man sie auch bei Christiania sieht, zu Giromagny im Wasgau und zwischen Syene und Cosseir. Man möchte sie auszeichnend für den Augit-Porphyr nennen, denn zwischen Basalten sieht man etwas dem Aehnliches niemals, und an rothen quarzführenden Porphyr erinnern sie eben so wenig. Dolomit-Blöcke liegen bei diesen schwarzen Felsen umher; gewiss sind sie ganz nahe oberhalb anstehend. Der Kalkstein setzt dann weiter fort, bis zum Bache und zum Thale von Forno. Der schwarze Porphyrfels scheint nur aufgetreten zu sein, um uns recht lebhaft darauf hinzuführen, dass wohl solche Massen durch die ganze Erstreckung der Kette von Costalonga und von Paneveggio den inneren Kern oder eine innere Rippe ausmachen könnten.

Unterhalb Forno werden nun diese schwarzen Massen, diese Porphyre ganz herrschend; nicht blos von einer Seite, sondern auch am gegenüberstehenden Abhange des Thales. Sie setzen fort bis zu einem kleinen Bache und Thale unter Mezzovalle, welches sie schnell und scharf gegen den nun folgenden kleinkörnigen Granit beendigt. Auf der linken Seite erheben sie sich an dem steilen Berge von Viezena und mögen leicht über den Berg hin bis in das Thal des Travignolo-Baches fortsetzen. Nicht selten sieht man nun Mandelsteine in diesem schwarzen Porphyre, wohl wahrscheinlich vorzüglich in der Nähe der Scheidung mit dem Granite. Und diese Mandelsteine zeigen jetzt eine Eigenthümlichkeit, welche gar genaue Beachtung verdient, weil sie leicht uns noch einst zu einem Leitfaden durch die Mannichfaltigkeit dieser Erscheinungen dienen kann. In den Mandeln findet sich ausser dem gewöhnlichen Kalkspathe auch Epidot in deutlichen, schönen, grünen, auseinanderlaufenden Krystallen, und nie wieder irgend eine Art von Zeolith. Epidot aber war bis dahin in dem an Zeolitharten so reichen Fassathale in Mandelsteinen noch nie gesehen worden, und als kleine Trümmer wohl nur allein, und selbst auch dann nur höchst selten im Syenite des Monzon. Sie sehen, dass der Augit-Porphyr einen andern Charakter annimmt; seine Verwandtschaft mit basaltischen Gesteinen

verschwindet immer mehr, und die Nähe des Granites scheint auf ihn einen bedeutenden Einfluss zu äussern.

Der Granit, so wie man ihn jenseits des Baches unter Mezzovalle zuerst anstehend findet, ist kleinkörnig, glimmerreich, mit getrennten, schwarzen, glänzenden Glimmer-Blättchen, welche in jedem Krystalle die sechseitige Tafel deutlich erkennen lassen; der weisse Feldspath bildet nie sehr grosse Krystalle, und Quarz erscheint hier noch höchst selten. Hornblende, die auch wohl vorkommt, erscheint doch bei weitem nicht häufig genug, um das Ganze für Syenit ansehen zu können.

Wenige Minuten weiter herunter betritt man aber einen Granit ganz anderer Art, der in allen seinen Verhältnissen mit den umgebenden Gebirgsarten auf das Genaueste studirt zu werden verdient. Man erreicht ihn in der Gegend des Sacina-Baches, von wo Predazzo nur noch eine Viertelstunde weit entfernt ist, und man kann ihn zu beiden Seiten im Sacinathale herauf verfolgen. Dieser Granit enthält nun ausgezeichneten rothen Feldspath, wenig Glimmer, und diesen weder in glänzenden, noch isolirten, noch scharf umgrenzten Blättchen. Aber überall liegt noch darin Turmalin in auseinanderlaufenden Krystallen, aus einem Mittelpunkte nach dem Umkreise wahrer Kugeln, welche nicht selten mehrere Zoll im Durchmesser halten. An andern Orten liegen auch wohl die Krystalle durch einander und bilden ganz bedeutende Massen, welche durchaus das Ansehen kleiner Lager erhalten. Dieser Granit setzt ebenfalls auf die andere Seite des Thales in das sich nun eröffnende Travignolothal herauf und steigt am Viezena-Berge bis zu ansehnlicher Höhe.

Der Turmalin umschliesst Kupferkies, und auf der Alp Bellamonte [redacted]

so bekannt geworden sind. Sie sehen, dass durch ihre Verbindungen mit anderen Gebirgsarten man ihnen eben nicht ein Aufliegen auf den Schichten des dichten Kalksteines zutrauen würde. Der Granit liegt nur in der Tiefe, der Kalkstein hier nur auf sehr bedeutenden Höhen. Die Sonderbarkeit der Lagerung der Wacken an dem kleinen Wasserfalle von Canzacoli ist in dem Humboldt'schen Briefe, wie ich glaube, hinreichend erläutert. Ich komme darauf nicht wieder zurück. Aber das, glaube ich, verdient ganz besonders hervorgehoben zu werden, dass die Schichten, welche an diesem Wasserfalle von Granit bedeckt werden oder ganz auf der Höhe unmittelbar den Granit bedecken, nicht dichter Kalkstein sind, auch nicht Dolomit, sondern körniger Kalkstein, Parischer Marmor. Durch blaulichweisse Farbe, Durchsichtigkeit und festes Ineinanderschliessen der die Masse bildenden Körner unterscheidet er sich gar sehr, und auch schon bei dem flüchtigsten Anblicke, von dem wenig entfernten Dolomit. Das ist aber der einzige, wahre, körnige Kalkstein, der bis jetzt in dem Fassathale, wie in dem Fleimserthale, gesehen worden ist. Nur in Berührung mit Granit. Was dagegen den Augit-Porphyr berührt, ist nie körniger Kalkstein, sondern jederzeit Dolomit.

Cima d'Asta.

Es ist mir nicht gelungen, weder die Cima d'Asta zu sehen, noch im Canalthale heraufzugehen. Eine genaue Beschreibung der geognostischen Verhältnisse, Schritt vor Schritt im letzteren Thale (dem Thale von Cauria), wäre aber sehr wünschenswerth. Es ist eine Spalte im Granite; und viele andere Gebirgsarten, selbst Kalkstein, mögen sich noch dort in Berührung und im mannichfaltigen gegenseitigen Aufeinanderwirken beobachten lassen. Die Cima d'Asta ist deutschen Geognosten wenig bekannt; dass sie den Gipfel einer so bedeutenden Granit-Ausdehnung bilde, möchte sogar Vielen eine ganz unerwartete Nachricht sein. Durch Herrn v. Ployers des Aelteren frühere Aufsätze über den Lauf der Alpen verleitet, hat man die südlichen Tiroler und Venetianer Alpenketten durchaus für Ketten gehalten, welche nur allein aus dichtem Kalksteine zusammengesetzt wären; und durch spätere, allgemeine Beschreibungen ist auch dieser Irrthum niemals berichtigt worden. Nur in Tirol und in den angrenzenden Italischen Gegenden wusste man das anders. Die Cima d'Asta steht im Val Sugana, im Fleimserthale und bis nach Fassa ungefähr in dem Rufe,

wie der Brocken im nördlichen Deutschland, und dass sie aus Granit bestehe, ist keinem Bauer in Fassa unbekannt. Graf Marzari scheint diese Kenntniss als etwas allgemein Bekanntes vorausgesetzt zu haben, und in der That sieht man auf einer geognostischen Karte von Tirol, welche der jüngere Herr v. Ployer sehr bereitwillig, schon vor mehr als zwanzig Jahren, den Geognosten mittheilte, die Ausdehnung dieses Granites wenig von der verschieden, wie sie jetzt auf meinem Entwurfe erscheint. Einige, aber wenig zusammenhängende und ziemlich unbestimmte Nachrichten über den Granit im Val Canria enthalten die Aufsätze des Herrn Uttinger, die Sie bekannt gemacht haben. Aber bei weitem die besten und die genauesten Beobachtungen über diese Gegenden verdankt man dem Herrn Professor Weiss in Berlin, welcher im Herbste des Jahres 1806 die Cima d'Asta bestieg. Und aus diesen werde ich einige Thatsachen anführen, welche die Verbindungen dieser Granit-Felsen mit den umgebenden Gesteinen deutlicher werden einsehen lassen.

Von Cavalese, oder vielmehr von Castello im Val di Fiemme im Val Cadino herauf, sagt Herr Weiss, geht der Weg unausgesetzt über rothen Porphyr. Oben auf dem Scheitel wachsen Knieholz und Alpenrosen. Sehr steil geht man auch noch über Porphyr bis nach Calamento herab und findet dort, ehe man den Granit berührt, eine schwache Lage von Glimmerschiefer, in welchem sonst ein Bergbau auf Kupferkies, Kalkspath und Quarz geführt worden. Nun setzt der Granit fort, bis in das Thal der Brenta, auf beiden Seiten des Masso-Baches. Aber kurz vor Telve liegt wieder auf wenig Erstreckung Glimmerschiefer vor; bis zur Thalfläche Val Sugana, oder bis zum Kalksteine

[redacted]

Zuges gegen das Fleimserthal reichen wohl nahe an diese Höhe, aber nicht völlig; nur die vergletscherten Dolomit-Felsen östlich vom Fassathale, Sasso di Val Fredda, Marmolata di Vedretta und andere steigen bedeutend höher. Nahe unter diesem Gipfel setzen wahrscheinlich ansehnliche Quarzgänge auf; denn Mineralien-Händler aus Fassa holen nicht selten von dort grosse Quarz-Pyramiden, welche denen, wie sie auf Gängen wohl vorkommen, ganz ähnlich sind.

Deutlich sieht man von dieser Höhe, wie sich der Granit bis in das Thal von Cauria (Canalthal) herabzieht, aber kaum weiter, dann folgt bald Glimmerschiefer und niedere Kalkketten darauf. Diese letzteren fehlen auf meinem geognostischen Entwurfe; der Glimmerschiefer ist ohne Unterbrechung bis in das Thal von Primiero angegeben, weil er wirklich in den Tiefen der Thäler überall hervorkommt. Der Kalkstein würde nur völlig nach Gutdünken darauf gesetzt worden sein, und nach dem Wenigen, was Herr Uttinger davon erwähnt, scheint er auch wirklich nur über wenige Berge sich zu erstrecken. (Leon. Taschenbuch XV. 792.) — Gegen SO., meint Herr Weiss, werde Granit vom kleinen Val Telvagola begrenzt, etwa auf der Hälfte des Weges zwischen La Pieve di Tessino und der Cima d'Asta. Dann wird diese Scheidung wahrscheinlich durch das Val Viose fortgesetzt, welches etwas unterhalb Cauria im Canalthale ausläuft. Anich's Karten zeigen Alles dies deutlich. Der Granit bildet also eine nicht unbedeutende Ellipse, deren grosse Axe von WSW. gegen ONO. gerichtet ist. Glimmerschiefer umgiebt ihn von allen Seiten, und dieser Glimmerschiefer fällt stets von ihm weg, nordwärts gegen NW., südlich gegen SO. Genau so ist es auch an der ganz gleichen Granit-Masse, welche die Eisack zwischen Mittelwald und Brixen durchläuft; eine mantelförmige Umlagerung; oder, wie ich es noch lieber ausdrücken möchte, der Granit erhebt und durchbricht die Schichten des Glimmerschiefers. Die Schichtung des letzteren wird daher die Fortsetzung des Granites erkennen lassen, auch da, wo er unter dem Glimmerschiefer nicht zu Tage hervorkommt, und deshalb würde ich gern glauben, dass er unter Levico durchgehen müsse, wohin auch der ganz isolirt vorkommende Granitberg von Roncegno schon deutet.

Ich bitte Sie, jetzt einen Blick auf die Karte zu werfen. Scheint es Ihnen nicht, als sei eine Correspondenz in den beiden, so scharf abgeschnittenen Granit-Massen von der Eisack oder Brixen und von der Cima d'Asta gar nicht zu verkennen? Beide sind in ihrer Richtung

von der Hauptrichtung der Alpenkette gar wenig verschieden, nämlich von WSW. gegen ONO. Und beide sind, welches sehr merkwürdig ist, die äussere Begrenzung des Porphyrgebirges. Zwischen ihnen liegt die ganze Masse des sichtbaren rothen Porphyrs, und wie sehr auf ihn auch noch die Hauptrichtung einwirke, zeigt die Richtung der Ketten, welche an beiden Seiten des Fleimserthales hinlaufen, und der Lauf dieser Hauptniederung selbst. Mitten aber zwischen diesem rothen Porphyr steigt der Augit-Porphyr auf mit allen Erscheinungen, welche zunächst von ihm abhängen. Der Granit bildet also den Rand, den Kelch; der rothe Porphyr den Boden, und der schwarze Porphyr bricht daraus in der Mitte hervor, wie eine gereifte und zersprengende Frucht. Haben nicht auch wirklich rother Sandstein, Kalkstein und Dolomit in ihrer auf hohen und niederen Bergen zerstreuten Lage, bald wenige hundert Fuss über der Meeresfläche, bald in der Region des ewigen Schnees, bald auf mehrere Meilen ausgedehnt, dann wieder nur in einzelnen Kuppen und Bergen auf dem Porphyr, haben sie nicht völlig das Ansehen von einzelnen Lappen eines ehedem zusammenhängenden Ganzen, welches durch die Zersprengung hier so mächtig hoch, dort hingegen nur wenig über seine ursprüngliche Lage gehoben ist? Scheint nicht die hohe Kalkstein- und Dolomit-Umgebung der Cima d'Asta wie eine äussere Schaale, welche durch das Aufbrechen und Emporheben der inneren Massen auf die Seite geschoben ist?

Je mehr ich das Alpen-Gebirge betrachte, um so mehr scheint es mir klar, dass man es sich in seiner ganzen Ausdehnung nicht anders vorstellen müsse als eine aufgebrochene Spalte durch das ehemals

[redacted]

Wirkende, erscheint nur erst dann, wenn die hindernden Massen so weit erhoben sind, dass er unter ihnen weg die Oberfläche berührt, daher vorzüglich an den Rändern der Spalte, wo das Gebirge in die Ebene ausläuft. Und hier kann er dann noch genug vom Flötz-Gebirge vorfinden, um es mannichfaltig zu verändern und es in neue Gestalten zu formen. Denn nicht blos Dolomit, auch Gyps scheint so genau an sein Vorkommen gebunden, dass man ihn, wie bei Dolomit, so auch bei Gypsbergen, ganz in der Nähe, wo sie vorkommen, unter der Oberfläche vermuthen kann.

So würde das Alpen-Gebirge, als eine Kette, allein dem schwarzen Porphyr seine Entstehung verdanken; so auch wahrscheinlich alle übrigen Ketten auf der Erdfläche. Denn fast bei allen kann man an ihren Rändern diese erhebende Gebirgsart nachweisen, oder erscheint sie selbst nicht, doch die Veränderungen, welche wir, als zunächst von ihr ausgehend, erkannt haben. In Deutschland sehen Sie diesen Porphyr in gleichem Zuge den Fuss des Hundsrücks begleiten. Er kommt dort unter dem Thonschiefer hervor, und die Spalte der Nahe, welche auf bedeutende Länge durch ihn hingeht, bezeichnet noch ebenfalls die Hauptrichtung der Spalte, über welche der Hundsrück und Taunus hervorsteigen. Am Thüringer Walde durchschneidet fast jedes Thal auf der Nordseite diesen Porphyr genau dort, wo es gerade in die Ebene ausläuft, und gewöhnlich ist er mit einem eigenthümlichen Conglomerate bedeckt, welches auch an der Nahe (bei Oberstein) so ausgezeichnet ist, und welches nicht rothes Todtliegendes sein kann. So sind die Ausgänge der Thäler von Friedrichsrode, Georgenthal, Luisenthal, Reinhartsbrunn. Am Harze sieht man ihn ausgedehnt und mächtig bei Ilefeld; unter den schlesischen Ketten, unmittelbar an dem rothen Porphyr hin, durch die Fürstenthümer Schweidnitz und Glatz.

Der rothe quarzführende Porphyr mag dagegen nicht Ketten, sondern Continente erhoben haben, welches durch die bedeutende Ausdehnung der ihn bedeckenden und von ihm ausgehenden rothen Sandsteine fast wahrscheinlich wird.

Granit der Alpen.

Lassen Sie mich zum Granite zurückkehren. Die Kleinkörnigkeit, die Einzelnheit und die scharfen Ränder der Glimmerblättchen darin, die Kleinheit, die Weisse und die Gleichheit in Grösse der Krystalle

des Feldspathes, das häufige Vorkommen von Hornblende-Krystallen, das Alles sind Merkmale, in welchen dieser Granit von Tirol in weiter Entfernung und in ganz verschiedenen Gebirgen sich wunderbar gleich bleibt. Man möchte ihn in dieser Gestalt Granit des rothen Porphyrs nennen; denn, wenn er auch von Glimmerschiefer umgeben wird, so ist doch gar häufig der Porphyr nicht weit. Noch bestimmter aber scheint es, dass er sich nur gleich einzelnen Inseln in der Hauptspalte erhebe, welche rings umher von andern Gebirgsarten umgeben sind, die von ihm abfallen. In den Alpen finde ich ihn noch an drei Punkten wieder, aber an allen sehr weit von dieser Deutlichkeit seiner Verbindungen mit anderen Gebirgsarten entfernt, durch welche das südliche Tirol so höchst belehrend für die ganze Gebirgskunde wird.

Im obern Engadin scheidet der Pass der Albula Kalkstein von solchem Granit. Der Kalkstein ist ostwärts, der Granit westlich vom Passe. Er bildet zwischen Albula und Julierpass sehr hohe Berge und wird nur erst am nördlichen Abhange des Juliers von Thonschiefer, dann von Glimmerschiefer begrenzt. Die Schichten dieser Gebirgsarten neigen sich aber gegen den Granit, oder gegen SW.; sie scheinen also hier darunter wegzugehen. Eine deutliche Auflagerung des Granites habe ich jedoch nicht beobachten können. Alle Bergreihen um S. Moritz bestehen daraus bis nach Pontresina und bis zum Rosetschthale am Bernina herauf. Dieser Granit enthält häufig eben so viel Hornblende als Glimmer: der Quarz würde ihn aber doch von eigentlichen Syeniten bald unterscheiden, denn diese letzteren enthalten nicht leicht Quarz im Gemenge.

Die zweite Granit-Masse dieser Art in den Alpen der Schweiz

[redacted]

Südseite der Jungfrau vorkommt, scheint von diesem Granite sehr verschieden und weit mehr dem Gneise zu gehören. Vielleicht aber muss man hierher noch rechnen, was oberhalb S. Maurice im Wallis auf beiden Seiten des Rhonethales vorkommt und dort weder in grosser Ausdehnung, noch in grosser Höhe erscheint.

Nicht eher weiss ich diesen Granit in der Alpenkette wiederzufinden, als weit im Osten: auf den Rottenmanner Tauern in Steiermark. Von Unzmarkt an der Mur nach Zeyring läuft hier der Weg über eine Kette von weissem, schuppigen Gneise, in welchem der Glimmer vorzüglich glänzend und in vielen aufeinanderliegenden Blättchen hervortritt. Seine Schichten streichen St. 8 – 9 und fallen gegen NO. Von Zeyring gegen die Tauern herauf bei Mödlersbrück, wo das grosse Thal sich verengt, sieht man dagegen Glimmerschiefer und am Eingange des Thales von S. Johann blauen körnigen Kalkstein, der im Thale herauf in hohen Felsen ansteht. Dieser Kalkstein setzt zwei Stunden weit fort, bis etwa eine Stunde unter S. Johann. Dann erscheint deutlich darunter wieder Gneis, der offenbar dem kleinkörnigen Granite verwandt und dem schuppigen Gneise von Unzmarkt gar nicht mehr ähnlich ist. Denn der Glimmer liegt darin, wenn auch schichtenweise, doch in getrennten isolirten Blättchen, und die Krystalle des Feldspathes sind denen im Granite ganz ähnlich. Dies Gestein setzt nun fort über die ganz flach aufsteigenden, oben im flachen Thale sehr lang gedehnten Tauern bis zum hohen Tauern-Wirthshause, wo plötzlich eine hohe, weisse und schroffe Kalkkette sich vorlegt und den Pass vom Thale der Enns bei Rottenmann scheidet. Die Strasse wendet sich rechts, im rechten Winkel vom Passe weg, und fällt in einer finstern Kluft zwischen Kalkstein und Granit zum Thale von Trieben herunter. Schwerlich würde man in diesen mit schreckbaren Abstürzen zur Seite stehenden Felsen den Dolomit vergebens aufsuchen. Der Granit ist dann in der Enge nach Trieben durch Glimmerschiefer begrenzt. Wie nun aber dieser Granit (oder ist es vielleicht doch noch Gneis?), wie er im Fortlaufe der Tauern sich weiter forterstrecke, wo er anfange, wo er aufhöre, wie er auf begrenzende Gebirgsarten wirke,; wie diese auf ihn, das Alles zu beobachten ist noch künftigen Gebirgsforschern, wahrscheinlich zur reichen Erndte, vorbehalten und aufgespart.

Es ist bekannt, wie sehr überhaupt Granit Seltenheit in den Alpen ist; das aber, was davon noch vorkommt, gehört zuverlässig mehreren

ganz verschiedenen Formationen, so weit nämlich, als Formationen sich im primitiven Gebirge unterscheiden lassen. Dass dies nicht ganz unmöglich sei, geht aber daraus hervor, dass man dieselbe Zusammensetzung der Gesteine in denselben Verbindungen an weit von einander entlegenen Gegenden der Alpenkette findet. Sie kennen den Granit des Gotthard. Er bildet die höchsten Spitzen dieses Gebirges, Fibbia, Hospiz, Gustenhorn, und ist dort grösstentheils die Lagerstätte der vielen und trefflichen Adular-Drusen, welche vom Gotthard gebracht werden. Auch ist Ihnen die wunderbare Schichtung nicht unbekannt, durch welche diese Bergreihen sich auf eine so ausgezeichnete Weise in der ganzen Alpenkette unterscheiden. Von dem Reussthale nämlich herauf gegen Urseren fallen die Schichten des Gneises sanft gegen Süden, dann immer stärker; der Glimmerschiefer, seit Andermatt, folgt dieser Schichtung und immer höher steigt der Winkel des Einschiessens. Endlich, auf der Alpe di Rodont, lagert sich darauf der ungeschichtete Granit und bildet die Spitzen. Schon ehe man das Hospiz erreicht, folgt darauf wieder der Glimmerschiefer, nun mit steilem Einschiessen gegen Norden; dann im Tremolathale herunter mit immer schwächerer Neigung, bis er sich endlich mit etwa 30 Grad Nordfallen in den Engen von Dazio auf den eben so einfallenden Gneis lagert. Das Profil der Schichten des Gotthard ist also einem Fächer ähnlich, von welchem der Gneis auf beiden Seiten die äussersten Stäbe bildet, der Glimmerschiefer die darauf folgenden, der Granit aber die senkrechte Mitte. Diese fächerförmige Bildung lässt sich in allen Thälern am Gotthard beobachten, im Thale der Unteralp, wie im Medelserthale, und weiter. Westlich hin beendet die

[redacted]

Dieser Granit ist nun unter allen, welche ihm ähnlich sind, gar leicht zu erkennen; und da er in der Schweiz noch bisher nirgends wiedergefunden worden ist, so kann man sehr zuverlässig von den Blöcken, welche den Vierwaldstädter, den Zuger, oder den Sempacher See umgeben, bestimmen, welche von ihnen vom Gotthard herabgekommen sind. Quarz und Glimmer zeichnen ihn aus. Er ist stets kleinkörnig, aber häufig streifig, eine Annäherung zum schieferigen Gefüge. Die schwarzen Glimmerblättchen sind nicht isolirt, sondern in kleinen Gruppen versammelt, und über ihnen weg liegen gewöhnlich einige höchst dünne Blättchen von hell-grünlichgrauem Talke von lebhaftem Silberglanze; wodurch denn auch Stücke von weither leuchten und glänzen. Der gelblich-weisse Feldspath liegt in einzelnen Krystallen zwischen den Blättchen; nicht aber der Quarz. Je mehr man sonst gewöhnt ist, einen Quarz-Krystall oder ein Quarz-Korn im Granite nur durch andere Gemengtheile begrenzt zu sehen, daher ihn selbst fast stets mit muscheligem Bruche, um so mehr überrascht, wie er hier am Gotthard jederzeit feinkörnig ist, eine Sammlung von vielen, höchst kleinen, kaum sichtbaren Dodekaedern. Er zeigt sich hier so ungefähr wie in feinen Sandsteinen, und mit der Loupe entdeckt man nicht selten den sechseckigen Durchschnitt der Pyramiden. Das fällt auf, und wenn auch nicht sogleich die Ursache hervortritt, so sieht man doch mit dem ersten Blicke, dass diesem Granite etwas Fremdartiges, Ungewohntes eigen sei. Es liegt durchaus nur in der Feinkörnigkeit des Quarzes.

Nicht eher habe ich solchen Granit wiedergesehen als in Tirol, in der Gegend des Brenners. Wenn man bei Stafflach, oberhalb Steinach, durch eine Enge im Glimmerschiefer gekommen ist, so liegen in Menge solche Blöcke umher. Sie kommen von den Gletschern, welche im Osten das Zamserthal beenden und dort oben mit denen im Pfitschthale zusammenhängen. Gegen Gries auf der Strasse des Brenners sieht man sie nicht mehr. Auch hier bilden sie also die grössten Höhen, über Gletschern und Eisfeldern, wahrscheinlich aus dem Gneise hervor.

Wieder erscheint dieser ausgezeichnete Granit in Salzburg auf der Höhe des oberen und unteren Sulzthales im Pinzgau, ganz eben in den Eisfeldern versteckt. Es ist überhaupt, auch im Lande, eine gar unbekannte, wenig besuchte und nie beschriebene Gegend. Die ausgedehnten, zahllosen und mächtigen Gletscher dieser Thäler bringen

eine grosse Menge Blöcke herunter, und der jenseitige Abhang des Salzathales ist ganz damit bedeckt, bis auf ansehnliche Höhe, von Hollersbach bis jenseit Wald, das ist von dem ersten Punkte an, von welchem man in die Sulzthäler hereinsieht, bis dorthin, wo vorliegende Berge diese Einsicht verhindern. Die meisten dieser Blöcke bestehen aus grobschieferigem Gneise mit schwarzem, verflossenem Glimmer mit unbestimmten Rändern; gar viele aber auch, und sehr grosse aus jenem Gotthard-Granite. Der körnige Quarz bildet Massen von einer Nuss bis zu einer halben Hand gross und besteht auch hier gänzlich aus kleinen völlig durchsichtigen Dodekaedern. Also auch hier zeigt sich dieses merkwürdige Gestein anstehend nur in Gletscher-Höhe zwischen fast unersteiglichen Felsen, und wahrscheinlich auch wieder aus oder im Gneise. Schwerlich wird es dann weiterhin im Fortlaufe der Alpen, durch Steyermark bis nach Ungarn, noch einmal wieder aufgefunden werden können.

Auch in andern deutschen Gebirgen hat man von solchen Graniten noch nie etwas Aehnliches gesehen.

Ueber die Karnischen Alpen.

Ein Schreiben an den Geheimrath von Leonhard.

(v. Leonhards Mineralogisches Taschenbuch für das Jahr 1824.

[redacted]

führt werden, so muss man wohl glauben, dass hier ein noch ganz unbekanntes Land zu entdecken und zu beschreiben sein mag.

Es bleibt immer höchst auffallend, wie das breite Sextenthal von Innichen im Pusterthale herauf die Tiroler Pyramid-Reihen so völlig beendet; dieses erstere, das Sextenthal, ist durch das Thal von Padola, in welchem der Comelin fliesst, bis zum Hauptthale der Piave fortgesetzt. Ein niedriger Fels, der Kreuzberg, nicht über 3400 Fuss hoch verbindet zwischen beiden Italien und Deutschland. Westlich dieser Thäler stehen weisse, felsige, fast unersteigliche, mit Schnee bedeckte Dolomit-Spitzen bis zur Piave. Oestlich dagegen erscheinen Felsen kaum noch in weit hervortretenden Formen; Alles ist gerundet, mit Waldung oder Alpenweiden bedeckt. Dies macht einen Haupt-Abschnitt in der Kette der östlichen Alpen und verändert gänzlich ihre Natur: Glimmerschiefer, Thonschiefer, Grauwacke treten an die Stelle der Kalksteine, und dieser Theil der Carnia und von Friaul in seiner obern Hälfte, wird mehr an Thäler im Innern von Bündten erinnern, als an solche, wie man sie zwischen Kalkbergen zu sehen gewohnt ist. In diesem Betrachte könnte man sagen, die Karnische Reihe endige sich mit einem scharfen Grat und mit schnellem Abfall im Winkel zwischen dem Sextenthale und dem Hauptthale der Drau. Noch von Sillian herauf nach Sexten steigt der talkige chloritartige Glimmerschiefer, die Haupt-Gebirgsart dieser Berge, bis einige hundert Fuss über die Grenze der Bäume. Aber schon eine halbe Stunde unter Sexten ist diese Höhe bis zu einer Hügelreihe gesunken, welche nicht mehr als 600 bis 700 Fuss über das Thal steigen mag. Diese besteht ganz aus sehr grobem Konglomerat, einem Puddingstein, grösstentheils von talkigen Glimmerschiefer-Stücken und von Quarz. Oft ist es roth. Tiefer herab liegen Schichten darauf, ganz schieferig-feinkörnig und ganz roth. Ein wahres rothes Todtliegendes. Da sind die grossen und bedeutenden Mühlstein-Brüche, welche ihr Produkt über ganz Tirol absetzen. Die Schichten streichen St. 9 und fallen 60 Grad gegen SW. vom Glimmerschiefer abwärts dem Dolomite zu. Bei dem Innicher Bade, noch im Sextenthale auf der linken Seite sieht man Kalkstein unmittelbar auf diesem rothen Sandsteine gelagert. Die Dolomit-Felsen erscheinen, wie immer, nur erst in der Mitte der Kette, der alle Schichten zufallen. Auch bei Padola werden ähnliche Mühlstein-Brüche betrieben. Porphyrstücke sah ich nicht darin; nur solche, welche man in den nächsten Glimmerschiefer-Bergen anstehend findet.

Die Karnische Kette, in ihrem östlichen Fortlaufe, hat nun, so weit man sie in dem sich fortsetzenden Kardätsch- oder Gailthale von Sillians Bergen übersehen kann, durchaus Nichts, was die vorige Rauhheit, Steilheit und Schroffheit der Felsen zurückrufen könnte. Alles ist dunkel gefärbt und fast schwarz. Schneeflecken liegen im hohen Sommer nur hin und wieder auf den Höhen, und auch dann sind sie nur klein. Der höchste von allen diesen Bergen ist der auf den Karten Königshau genannte, den Italienern der Monte Scuro. Steile Felsen, wohl 7000 Fuss hoch. Freilich wohl ist es Kalkstein, aber nur auf den Gipfeln, und wahrscheinlich der schwarze Kalkstein des Thonschiefers. Auch glaube ich wohl, dass schon hier, wo die Wasser zur Drau und zur Gail sich scheiden, sehr bald in den Thälern Thonschiefer dem Glimmerschiefer folgen mag, und seit Luckau ist vielleicht der Glimmerschiefer gar nicht mehr in der südlichen Kette anstehend.

Fast in der Mitte des Gailthales liegt Mauthen, dort, wo der niedrige Pass aus dem Drauthale von Oberdrauberg herabkommt; und am nördlichen Fusse der ehemals berühmten Römerstrasse aus Friaul über die Pleckern-Alpe. Alte Römische Inschriften, welche noch jetzt an den Felsen auf italischem Abhange sichtbar, sogar zu lesen sind, bezeugen ihre vormalige Wichtigkeit. Sie führte von Aquileia zur römischen Kolonie bei Lienz*). Jetzt ist die Strasse verlassen und fast gar nicht gekannt. Von Mauthen herauf geht der Weg anfangs nur über Geröll-Hügel von Kalksteinen, zwischen denen auch Dolomit-Stücke vorkommen, wahrscheinlich von den Bergen jenseit des Thales. In der Tiefe aber, wo der Pleckern-Bach hervorkommt, und gegen

[redacted]

wärts herauf und sehr steil, da wird es plötzlich von einer ungeheuern Wand beendet, viele tausend Fuss hoch, von sonderbarem Anblicke, durch unzählige, wenige Zoll hohe Schichten, von unten bis oben. Der Kalkstein ist dicht, rauchgrau, feinsplitterig, nicht Dolomit und ihm auch nicht ähnlich. Es ist der Kadin Kofel; die Schichten neigen sich gegen O., man sieht ihre Köpfe, daher scheinen sie völlig wagerecht über einander. Rechts weg geht ein Pass nach Bollina in der Carnia, wohl 7600 Fuss hoch; denn schon lange ist die Baumgrenze unten geblieben. Doch gibt es nur Schneeflecken umher; Gletscher nicht. Italische Schäfer beweiden schon diese Höhen. Unten im Thale ist immer noch Thonschiefer; und auch im Pleckernthale ist er südwärts überall noch fortsetzend. Steigt man nun zum Pleckernthale herauf, so überraschen herrliche Buchen, grüne Wiesen, Häuser und eine Kirche, ein Thal wie Urseren, mitten zwischen diesen ungeheueren Felsen versteckt. Der Weg kann nun die vorige südliche Richtung wieder verfolgen und findet am östlichen Fusse des Kadin Kofel eine Kluft, deren höchster Punkt nicht 400 Fuss über das Pleckernthal sich erheben mag, und daher wohl kaum 4000 Fuss über das Meer. Nur erst ganz nahe der grössten Höhe verschwindet der Thonschiefer, und bräunlicher splitteriger Kalkstein erscheint. In ihm sind dann, rechts von der jetzigen Strasse, auf italischer Seite, die römischen Inschriften eingehauen. Nicht lange aber bleibt er auf dem Wege sichtbar. Nur wenig, vielleicht nicht hundert Fuss gegen Italien herunter, folgt wieder schwarzer Schiefer; dann ausgedehnt und mächtig deutliche Grauwacke, aus Schieferstücken und Quarz mit wenig Glimmer gebildet. Dünne Schichten, die mit Schiefer abwechseln, St. 6 streichen und stark gegen N. fallen. Stücke von lydischem Steine, Kieselschiefer, liegen in grosser Menge am Abhange umher, und wirklich sieht man nicht selten grosse Knauer davon im Schiefer, mehrere Fuss lang, 2 bis 3 Zoll stark. Dies setzt nun fort bis in die Tiefe des Thales, in welchem die neuentstandene Boita fortstürzt, gegen W. hin, bis zum Dorfe Tamaun, wo sie sich im rechten Winkel wendet und nun ihren Lauf nach Tolmezzo gegen S. verfolgt.

Die Reihe, welche diesem Gebirgsthale gegen S. steht, der Monte Taron, ist gar nicht felsig, erhebt sich kaum über die Baumgrenze und besteht von unten bis wahrscheinlich auf den Gipfel aus eben dieser Grauwacke und einer recht ausgezeichneten Grauwacke. Die Stücke, welche von oben herabfallen, sind alle von derselben Zu-

sammensetzung und Natur. Nur kurz vor Tamaun erscheint wieder eine unglaublich schroffe, ganz glatte Wand, völlig unersteiglich, von mehr als 1200 Fuss Höhe, ganz schmal und scharf. Es ist dichter Kalkstein, dem ähnlich, wie er oben am Passe vorkam. Die ganze Masse sieht nicht anders aus, als wäre sie von oben, von der Höhe heruntergestürzt und hier auf fremdartigem Boden; und wahrscheinlich ist es auch so. Grauwacke und Thonschiefer Schichten umgeben sie von allen Seiten.

Auch unter Tamaun bleibt noch alles Schiefer, häufig mit Knauern von lydischem Steine, oder zum Theil sehr grobkörnige Grauwacke; selbst bis auf die grössten Höhen. Alles ist schwarz. Links unter dem Dorfe steht der Monte Promos; das lockere Gestein dieses Berges wird von unzähligen Bächen in Bewegung gesetzt, und ein Schuttkegel kommt von dorther in das Boitathal herab, der an Grösse und Verwüstung wenig seines Gleichen haben mag. Es drängt den Fluss zum See in die Höhe, dem Lago di Moscardo, und ist, einem Lavenstrome nicht ungleich, noch zwei Stunden herab, bei Paluzzo, sehr merklich. Selbst jenseit Paluzzo ist immer noch der Thonschiefer anstehend. Auch das Gegengebirge über Sutrio besteht ebenfalls aus diesen Gesteinen, und wahrscheinlich erscheint der Kalkstein ganz rein, und bis unten im Thale, erst jenseit des Thales von Tolmezzo. Der Tagliamento nämlich, von seiner Quelle bis zu seiner Vereinigung mit der Fella würde vom Kalkstein-Gebirge die nördliche, vom Grauwacken-Gebirge die südliche Grenze bestimmen. Diese Schiefer und Grauwacken stehen unmittelbar mit denen in Verbindung, welche in der Nähe von Ponteba anstehend vorkommen. Auch westlich hin er-

[redacted]

ganze Reihe der Karnischen Alpen bis zur Alpenstrasse über den Predil ein Grauwacken- und Thonschiefergebirge genannt werden muss, und dies auf der italischen Seite schon von Buchenstein aus, im Gegengebirge des Fassathales; denn schon der Pass über den Zisserberg (Colle d'ancisa) vom Gaderthale nach Buchenstein läuft über Grauwacke und Thonschiefer, und von dort an hat man sie in allen Thälern des Cadorin wiedergefunden, welche bisher untersucht worden sind.

Häufiger, bestimmter und ausgezeichneter wird der Kalkstein auf der Höhe der mittleren Kette tiefer im Gailthale herunter. Zum wenigsten sieht man von unten, hinter dem Anfange des Val Dobra über Rattendorf, und hinter den felslosen, aber stets noch über die Baumgrenze hervorsteigenden Schieferbergen eine mächtige Kalkwand hervortreten, wahrscheinlich am Ursprunge des Baches von Ponteba; und wenig entfernt ist, dem Gailthale noch viel näher, das Ossolizzerthal in der Höhe ganz mit mächtigen Kalkfelsen umgeben, ein hoher Berg, auf italischer Seite Zocco di Guardia genannt. Dolomit scheint es doch nicht zu sein. — Aber es sind nackte, kühne und rauhe Felsen, wie man sie seit dem Sextenthale nicht mehr gesehen hat. Im tiefer folgenden Thale des Garnitzbaches, zur Vogorza herauf, einem, von Bleiberg aus sehr sichtbaren, runden Berge, ist nach des erfahrnen Bergrath Stadlers in Klagenfurth Aussage, der rothe Sandstein bis auf ansehnliche Höhe anstehend. Gewiss sehr merkwürdig und einer näheren Untersuchung sehr werth. Aber die unteren Gebirgsarten gehören immer noch der Uebergangs-Formation. Wenn auch am Fusse des Bleiberges von Sack nach der Gail herunter der ausgezeichneteste glänzende Glimmerschiefer erscheint (St. 8, 4. 30° N.), so findet man ihn doch schon auf der andern Seite des Flusses nicht mehr. Das erste Gestein, welches man bei Windisch Feistriz erreicht, ist dunkel-rauchgrauer, weiss durchtrümerter Kalkstein (St. 8, 2. S. fast stehend), so wie er mit dem Thonschiefer wohl vorzukommen pflegt. Und von Draschiz herauf gegen Unterthörl und in den Engen von Unterthörl selbst ist thonschiefer- und glimmerschiefer-ähnliche Grauwacke anstehend, oft mit Kalk-Lagern darin. Von Gogau auf der grossen italischen Strasse nach Tarvis herauf erscheint dann nur Kalkstein, schwärzlichgrau und roth und grau in eckigen Stücken, mit einer unglaublichen Menge weisser Kalkspath-Trümer durchzogen; dieser Kalkstein setzt fort in den näheren Bergen über den ganzen Pass hin bis nach Ponteba.

Kaum ist es möglich diesen Uebergang über die Alpen, den Pass von Ponteba, eine Alpenstrasse zu nennen; zwei Städte liegen darauf, viele Flecken und grosse Dörfer. Keine Kultur der unteren Thäler ist den Inwohnern fremd, selbst auch Fruchtbäume sind hier noch nicht gänzlich verschwunden. Auch merkt man es kaum, dass die Strasse gestiegen ist, und wirklich liegt Saifniz fast auf dem Wassertheiler selbst, zwischen Deutschland und Italien, nicht mehr als 2412 Par. Fuss über dem Meer, nach Prof. Achatzl's in Klagenfurth Messung, die gut und genau zu sein scheint, und Malborghetto, in der Mitte des Passes, liegt nur 2118 Fuss über dem Meer.

Seit dieser mächtigen Einschneidung kehren nun die Erscheinungen der Dolomite auf die Hauptkette der Karnischen Alpen zurück.

Von Raibl.

Schwerlich würde man es vermuthen, oder nur ahnen, wenn man auf der grossen Strasse des Ponteba-Passes fortreist, welche wunderbare Verhältnisse in Lagerung sehr verschiedenartiger Gesteine der Beobachtung doch so nahe liegen. Man ahnt es aber wohl, schon nach wenig Schritten von Tarvis gegen Raibl herauf. Denn im engen Thale liegen mannichfaltige Porphyr-Blöcke zerstreut, so viele, dass man die Mauern am Wege damit gebaut hat, und dass ganze Hügel damit bedeckt sind. Der Porphyr erscheint auch wirklich anstehend dem Ausgange des Kaltwasserthales gegenüber, nahe an dort erbauten Pochwerken. Er ist nelkenbraun, feinsplitterig im Bruch, mit einer unglaublichen Menge kleiner weisser Feldspath-Krystalle erfüllt, aber ganz ohne Quarz. Eckige Stücke von anderer Farbe, braun oder

[redacted]

im Thale von den Spitzen der Ostseite Blöcke von dichtem, lichteaschgrauen Kalksteine, der an viel neuere Formationen erinnert, als der Kalkstein von Tarvis herauf.

Die Erz-Lagerstätte von Raibl ist so sonderbar, dass ich mich vergebens bemühen würde, sie Ihnen ohne eine kleine Zeichnung begreiflich zu machen. Auch wird der sehr rohe Entwurf einer geognostischen Karte dieser Gegend, den ich beifüge, die Lagerung dieser Massen wohl einigermaassen erläutern. Der Erzbau von Raibl liegt durchaus im westlichen Gehänge des Thales, in Hügeln, welche eine Fortsetzung des unglaublich schroffen und steilen Königsberges sind, eines Dolomit-Berges von etwas mehr als 6000 Fuss Höhe. Ein kleines Thal trennt den Hügel, die Galizzen, und somit den ganzen Erzbau von diesem höheren Berge. Der tiefe Francisci-Stollen ist vom Hauptthale weg in diese Hügel getrieben. Anfangs ist alles Gestein aufgelöst, zerrüttet; körnige Dolomit-Massen, wohl kaum irgendwo Schichten, liegen durch einander, und mächtige Halden am Tage über den ganzen Abhang zerstreut vollenden das Bild der Verwüstungen. In diesen Massen wird der Galmey-Bau getrieben; schwerlich auf irgend einer mit einiger Regelmässigkeit fortsetzenden Lagerstätte.

In der Mitte des Berges erreicht der Stollen eine Scheidung mit spiegelnder Ablosung von den vorigen Massen. Das Gestein ist nun dicht, feinsplitterig, wirklicher Kalkstein. Der Galmey ist verschwunden, Bleiglanz und Blende erscheinen. Nach einiger Zeit berührt der Stollen wiederum eine andere spiegelnde Scheidung und findet jenseit das zerrüttete Dolomit-Gebirge wieder. Diese beiden Scheidungen, Blätter, wie man sie nennt, sind nicht gleichlaufend, sondern neigen sich mit ihren Streichungs-Linien etwa 30 Grad gegen einander. Dabei fallen sie beide nach entgegengesetzten Richtungen ab, das Morgenblatt gegen O., das Abendblatt gegen W., so, dass ihre Schaarungs-Linie, wo sie zusammenkommen, nicht senkrecht steht, sondern sich unter einem bedeutenden Winkel gegen den Horizont neigt. Die Figur wird dies Alles erläutern. Die ganze Lagerstätte sieht also im horizontalen Durchschnitte einem Schneewagen ähnlich, wie man sie auf Alpen-Strassen und in nordischen Ländern braucht, im Winter durch den Schnee die Wege zu öffnen. Durch diese Masse streichen, ziemlich rechtwinklig auf ihre Axe, Trümer oder Lager von Blatt zu Blatt, zum Theil viele Lachter mächtig, zum Theil auch nur wenige Zoll, mit einigen 30 Grad Fallen gegen die Schaarungs-Linie der Blätter

(nach S.) hin. Sie enthalten den Bleiglanz, der bebaut wird, selten etwas Anderes, selten braune Blende, niemals Galmey; nur oberwärts etwas Schwerspath. Drusen sind auf ihnen fast gar nicht; Bleiglanz-Oktaeder, auf der Spitze von Strahlkies oder Blende umgeben, nur in einer Ausfüllung der Kluft des Morgenblattes auf dem Karls-Stollen. Da diese Lager weniger fallen als die Schaarungs-Linie der Blätter, so müssen sie diese Schaarung am Ende erreichen, und sie schneiden sich davon ab. Auch die Blätter setzen ihrem Streichen von beiden Seiten scharfe und bestimmte Grenzen, so, dass keine Spur von ihnen über die Grenze der Blätter hinaus sichtbar sein kann.

In oberen Stollen vermindert sich allmählich das Fallen dieser Erzlager, im Sebastian-, im noch höheren Frauen-Stollen werden sie ganz schwebend; ein grosses, taubes Mittel legt sich in ihrem Streichen ein, es bleibt nur noch eine Erzkluft am Abendblatte und sehr wenig in der Morgenkluft übrig. Höhere Stollen, von den Alten mit Schlägel und Eisen getrieben, der Klam-Stollen, der Ulrich-Stollen, der Johannes-Stollen, haben schwerlich die vorderen Erz-Lager erreicht, da sie alle sich schon über der Schwebung befinden. Diese Stollen rücken mit dem Abhange der Hügel gegen N. vor, daher dorthin, wo beide Blätter immer weiter auseinandergehen. Dies hat Muth gegeben, Erzspuren im Johannes-Stollen auf das Neue zu verfolgen, da eine Lagerstätte in diesem Stollen sich schon über einen sehr grossen Raum verbreiten würde.

Ist es nicht offenbar, wie diese ganze wunderbare Masse als eine dem Gebirge, in dem sie liegt, ganz fremdartige betrachtet werden muss? Mir scheint es sichtlich ein von unten, oder von N. her, ge-

[redacted]

neigen sich ebenfalls gegen S., bestehen aus feinsplitterigem, dichten, hellgrauen Kalksteine und enthalten am kleinen See von Raibl Bivalven in grosser Zahl, die, wenn auch unbestimmbar, doch deutlich erweisen, dass die Schichten nur der mittleren Kalk-Formation über dem rothen Sandsteine, nicht mehr dem Transitions-Gebirge zugerechnet werden können. Hat nicht daher der fremdartige, später vorgedrungene Erzkeil von Raibl, nachdem er den zerrütteten Dolomit durchfahren, an der neuen Formation, an den Mergelschiefern und an den Kalkschichten darauf, ein Hinderniss gefunden, welches ihn an seiner gegenwärtigen Stelle erhielt? Das würde dann wohl begreiflich machen, warum die Schaarungs-Linie der Blätter gerade eben so fällt, wie die Schichten, von denen sie bedeckt wird.

Wie sehr ähnliche Veränderungen, Verstürzungen und Erhebungen in diesem Gebirge möglich, ja fast gewiss sind, zeigen die merkwürdigen Erscheinungen, welche den in dieser Gegend hochberühmten Wallfahrtsort Maria Luschari umgeben. Werfen Sie einen Blick auf das kleine Profil, vom Canalthale herauf; Sie werden sich, denke ich, bald überzeugen, dass in solchem Profile wenig in ursprünglich natürlicher Lage sein könne.

Wenn man von Saifniz aus zur Wallfahrts-Kapelle heraufsteigt, etwas über 3000 Fuss hoch, so erreicht man unten grauen, etwas feinkörnigen Kalkstein in fast stehenden Schichten, in denen doch die Neigung gegen N. noch völlig herrschend zu sein scheint. Auch noch die ersten Schichten der nun folgenden dunkelgrauen, kleinkörnigen Grauwacke fallen gegen N., aber auf der Höhe wenden sie sich und fallen gegen S. Nach und nach sinkt dies Südfallen immer tiefer, und zuletzt ist es auch die Neigung aller Schichten auf der Wallfahrts-Strasse selbst. Rothe glimmerige Schichten erscheinen zuweilen und würden an rothen Sandstein erinnern; allein auch einzelne, schwarze Kalk-Lager zeigen sich; am Ende nichts als Schichten von schwarzem Kalksteine, wie die von Tarvis gegen Raibl. Alles fällt nun bestimmt gegen S. Nun folgt die Spitze des Luschariberges selbst, heller, weisser, feinkörniger Dolomit. Damit erreicht man ein flaches Thal, und hinter diesem Thale steigt eine dunkle felsige Mauer auf, welche aus Porphyr besteht, von gar geringer Breite und von mehr als einer Viertelmeile Ausdehnung in die Länge. Oben auf dieser Höhe scheint dieser Porphyr dem Kalkstein aufgelagert, und so möchten es auch wohl Viele ansehen, welche sich mit dem ersten

Anblicke begnügen. Allein sowohl auf der Seite gegen Raibl in dem Tobel des Kröbrunbächels, als auch herab gegen das Thal der Seissina geht der Porphyr viel tiefer, als die Oberfläche des Dolomits in dem flachen Luscharithale, dort, wo ein kleiner See sich verbreitet. Man kann daher nicht zweifeln, der Porphyr gehe senkrecht im Kalksteine herunter; oder besser, senkrecht hebt er sich durch ihn hervor, und stösst vor sich hin die Dolomit-Spitzen und Reihen, welche sogleich in schreckbaren Zacken hinter ihm stehen und gewöhnlich mit ihren Spitzen sich tief in den Wolken verbergen.

Der Porphyr selbst ist dem unten im Thale von Raibl ganz gleich, nelkenbraun mit vielem Feldspathe, ohne Quarz; häufig am Rande der Reibe völlig blasig mit langgezogenen gleichlaufenden Blasen. Ein Porphyr, wie er offenbar nur der schwarzen (Augit-) Formation gehören kann, welche die Flötz-Formation durchbricht; nicht dem rothen, quarzführenden Porphyre, dem von Botzen in Tirol gleich.

So ist denn auch hier die ganze Dolomit-Erscheinung, die Zerstörung, Erhebung, Zerspaltung der Berge, an das Erscheinen dieses Porphyrs gebunden, auch hier wird das Hervortreten der Erze, die Bildung der Erz-Lagerstätten selbst, von den Erscheinungen abhängig, welche seine Bildung oder sein Hervorbrechen begleiten.

Ungeheuere Dolomit-Berge steigen nun auf, Massen, welche durch Form, Schroffheit und Höhe ganz wieder aus dem Fassathale zu sein scheinen; Luschari im Gesicht und ganz unersteiglich aus dem Seissinathale herauf der grosse Nabois, gegen 9000 Fuss hoch mit einem Gletscher am Abhange, einem seit lange ganz ungewohnten Anblicke,

[redacted]

wie auf Treppen, in den Grund, und Felsen stehen himmelhoch darüber. Unten liegt Tomaro di Chiusa. Alles ist Dolomit und bleibt es, fast das ganze Thal herunter. Aber der grosse Nabois, (in Italien der Cassnedull) ist hier schon umgangen; er fällt nun schmal gegen W. hinab und hat bald den Charakter der Dolomit-Felsen gänzlich verloren. Geht man nun wieder von Recolano im Fellathale aufwärts gegen Ponteba, so sieht man vor Dogna eben solchen dünngeschichteten Kalkstein, eben solche Mergelschiefer wieder anstehen, als bei Raibl vor der Erz-Lagerstätte, und es ist auch ziemlich genau in derselben Richtung des Streichens. Sie erscheinen nochmals an der Brücke oberhalb Dogna.

Eine halbe Stunde unterhalb Ponteba wird der Kalkstein sehr dunkel, weiss durchtrümert, dem Transitions-Kalksteine ähnlich. Die Schichten stehen ganz auf dem Kopfe oder fallen beträchtlich gegen S. Bald darauf sieht man sich ganz mit Blöcken von Grauwacke und grauen feinen Sandsteinen umgeben. Die Grauwacke von Maria Luschari setzt durch das Thal und gegen Paluzza in Friaul fort.

Von der Kette des Bleiberges.

Mit dem Sextenthale endigen sich die Dolomit-Berge auf der Reihe der Alpen; jenseit des Passes von Ponteba steigen sie wieder auf. Mit dem Dolomite verliert man die Spuren der unmittelbaren Wirkung des Porphyrs. Nichts Porphyrähnliches kommt hervor und auch nicht der rothe Sandstein, welcher immer den Porphyren voranzugehen pflegt. Dagegen erhebt sich, genau dieser Unterbrechung gegenüber, ein neues Gebirge, eine Dolomit-Kette, welche zwölf Meilen weit fortsetzt und mit dem höchsten Berge der Kette, dem Dobratsch oder der Villacher Alp, steil und schnell sich eben dort endigt, wo gegenüber auf der Hauptreihe Manhartsberg und Terglou dieser Reihe wieder auf das Neue den imposanten Charakter erwerben, den sie vom Fassathale her behauptet hatte. Die beiden Hauptthäler der Drau und der Gail umgeben dieses Gebirge, wie eine Insel, und trennen es völlig und bestimmt von allen umher sich fortziehenden Bergen.

Ich habe die geognostischen Verhältnisse dieses merkwürdigen kleinen Gebirges abzubilden versucht. Wie vieles und wie grosses Licht scheint es nicht auf die Bildung des ganzen Alpen-Gebirges zu werfen? Ich meine, man sähe hier deutlich die grosse Spalte vor sich,

welche die bedeckenden Flötz-Gebirge zerreisst, sie grösstentheils an den Rändern (den äusseren Seiten der Alpen) zurückschiebt, aber auch einzelne Bruchstücke in der Mitte umfasst und, als Dolomit verändert, nun auf den durch den schwarzen Porphyr hervorgetriebenen älteren Gebirgsarten in scharfen und fortsetzenden Ketten erhebt.

Hoch oben im Gailthale, etwa 3400 Fuss über dem Meer, liegt das Kloster Luckau. Es liegt auf der nördlichen Seite des Flusses, da, wo der Fuss des kleinen Gebirgszuges sogleich anfängt bedeutende Berge zu bilden. Glimmerschiefer, fast überall St. 7. mit 70 Grad Neigung gegen S., ist die Haupt-Gebirgsart, aus der sie bestehen. Gneis erscheint wohl auch, am Grenzbache zwischen Kärnthen und Tirol mit kleinkörnigem, grauen Feldspathe, allein er scheint hier nur dem Glimmerschiefer untergeordnet. Die Neigung der Schichten in der engen Spalte des Grenzbaches herauf wechselt gar häufig, bald ist sie gegen S., bald gegen N.; nicht selten stehen auch die Schichten senkrecht. Es ist eine Unbeständigkeit, welche schon hier auf eine grosse Veränderung vorliegender Gebirgsarten deutet. Nach einer Stunde hebt sich sanft die grüne Ochsenalm, und wo sie aufhört, trennt ein Thal von O. und von W. herab den Glimmerschiefer von dem steil und felsig aufsteigenden Kalksteine.

Im Grunde dieses Thales liegen Porphyr-Blöcke in Menge, und Porphyr ist unten, ganz versteckt und nur für gar kurze Ausdauer anstehend. Schöne, kleine, lebhaft glänzende, fleischrothe Feldspath-Krystalle liegen sehr häufig darin, auch kleine graue Quarz-Krystalle nicht selten. Somit ist es der Porphyr des rothen Sandsteines, der unterliegende. Dieser rothe Sanstein bricht gleich darauf, mächtig [redacted]

Richtung St. 7, das Fallen gegen S. Und am Kalksteine ist es wieder umgekehrt; da fällt dasselbe Rothe gegen N. unter den Kalkstein, und alle Schichten des Kalksteines bis in weite Ferne, welches man in der Ansicht von dieser Höhe gar deutlich sieht, fallen ebenfalls gegen N. Das kleine, beigefügte Profil gibt hiervon, hoffe ich, ein deutliches Bild.

Ist es möglich, schöner und klarer die keilförmige Masse zu sehen, Porphyr und rothes Todtes, welche hier gewaltsam zwischen Glimmerschiefer und Kalkstein eingedrängt worden, und welche, beide erhebend, sie auf den Seiten als scharfe Grate und Ketten zurückschlägt?

Der Weg steigt nun schnell zwischen den pralligen Kalkwänden und tritt bald zwischen die kühnen und schreckenden Formen der grossen Dolomit-Massen des Rauh-Kofels. So senkrecht sind die Spalten in diesen Felsen, dass man von der Leisacher Alp auf dem sehr begangenen Wege nach Lienz 1200 Fuss nur auf Treppen in festem Gesteine heruntersteigt. Ringe sind an den Felsen befestigt, sich zu halten; demungeachtet wagen es Viele nicht, auf diesen gefährlichen Stufen stets mit dem Anblicke über den Abgrund herunterzusteigen, Bäume halten sich nur sparsam an diesen Wänden, und von unten gesehen, begreift man es nicht, auch wenn man nur eben heruntergestiegen ist, wie irgend ein Weg an solchen furchtbaren Abstürzen in die Höhe führen könne.

Wer vom Glockner herabkommt gegen Lienz, noch erfüllt von dem grossen Eindrucke der dortigen gewaltigen Gletscher, steht erstaunt, wenn ihm der Anblick der Formen des Rauh-Kofels entgegen tritt. Etwas Aehnliches können nur Dolomit-Felsen zeigen und findet sich in der mittleren Centralkette der Alpen nicht wieder.

Unten am letzten Abhange, unter Lienz bei Lawant, und auch oberhalb Leisach, bestehen wieder die Felsen aus rothem Kalkstein, oder blassgrau, dicht im Bruche, der nicht selten Terebrateln enthält, glatte und gestreifte; sehr wahrscheinlich Flötz-Kalk, wie der von Roche und Villeneuve am Genfer See oder der, welcher die meisten Berge bei Trient bildet.

Dies ist, mit wenig Abweichungen, das Profil der ganzen kleinen Gebirgsreihe. Immer scheidet der rothe Sandstein Glimmerschiefer und Kalkstein, in fast senkrechten Massen: bei Stockenboy unter dem Weissen-See, auch auf der Nordseite. In der Mitte ziehen sich die

Dolomit-Felsen fast ununterbrochen fort, bis zum Bleiberg, der mitten in dieser Dolomit-Reihe liegt.

Der Bleiberg ist ein hohes und flaches Thal, etwa 2400 Fuss über der Meeresfläche, welches von der Villacher Alp in S. begrenzt wird. Diese Alp, oder der Dobratsch, steht daher nicht unmittelbar mit der bis dahin fortgesetzten Dolomit-Kette in Verbindung. Denn das Bleibergerthal liegt im Kalkstein, und die meisten Erzbaue werden im Kalkstein getrieben. Der bekannte opalisirende Muschel-Marmor. Die von Wulfen beschriebenen hier vorkommenden Versteinerungen, Nautilen grösstentheils, charakterisiren hinreichend wiederum diesen Kalkstein als Flötzkalk (Muschelkalk, die mittlere Formation zwischen Transitions- und Jurakalk). Durch die Verwitterung treten überall organische Formen über die Oberfläche hervor und zeigen, wie auch Wulfen sagt, dass man den ganzen Kalkstein kaum anders, als für eine Lumachella, für eine Sammlung von Muscheln, ansehen könne. Nur die oberen Gruben, mehrere hundert Fuss über dem Thale, werden in Dolomit getrieben. Alle Erzbaue aber sind nur auf der nördlichen Seite dieses Thales; nicht Einer am Abhange des Dobratsch oder am südlichen Abhange.

Kommt man von Villach das enge Thal zum Bleiberg herauf, so sieht man dort die Schichten nach SW. fallen, mit St. 10 streichen, und auch im Friedrichs-Stollen fallen die Schichten gegen W.; am Dobratsch fallen sie gegen O. Dies Alles sind Erscheinungen, welche man sich zurückrufen und zu einem Ganzen vereinigen muss, wenn man sich die Natur dieser Berge völlig deutlich vorstellen will. Man würde dies aber vergebens versuchen, wären nicht die höchst

[redacted]

rother Sandstein für kurze Ausdauer, ein Stück, das wie ein Keil von oben hereindringt. Dann erscheint wieder der glänzende Alaunschiefer und in 730 Klaftern vom Mundloche erreicht der Stollen die Scheidung dieses Gesteines mit dem Kalkstein, gerade unter dem Nötschbache, eben, wo man in das sonnseitige Gebirge überzutreten im Begriffe war. Die Scheidung geht etwa mit 80 Grad herab, der-Kalkstein unten, der Schiefer oben. Dann erreicht bald der Stollen einen mergeligen Schiefer, welcher überall im Thale des Bleiberges dem Erzberge vorliegt, endlich die Erzgänge selbst.

Hätte man nichts vor sich, als dieses Stollen-Profil allein, wer würde zweifeln, dass Kalkstein das Unterliegende, Alaunschiefer und rother Sandstein das Darüberliegende sei! Das Thal des Bleiberges ist durch ein hochsteigendes Thal in W. fortgesetzt, den Erlachsgraben; dort habe ich Sandstein und Alaunschiefer in derselben Lagerung gegen den Kalkstein bis 1500 Fuss Höhe verfolgt. Aber der Schlossberg, die Fortsetzung des Dobratsch, steht unmittelbar über dem Mundloche und dem Stollen jederzeit so nahe, dass man nur wenig in den Stössen des Stollens aufzubrechen nöthig hätte, um den Kalkstein unmittelbar in der Decke zu finden. Das ist auch am Tage gar deutlich zu sehen.

Es ist gewiss abermals keine ursprüngliche Lagerung dieser Gesteine. Der Alaunschiefer, glaube ich, gehört der Transitions-Formation. Er ist mit dem rothen Sandsteine gewaltsam zwischen Schatt- und Sonnseite des Bleibergthales eingedrängt und mag eben durch dies Eindrängen die Trennung der Dolomit-Berge die Aufspaltung des ganzen Thales bewirkt haben. Es ist wunderbar, wie schnell dieser Alaunschiefer von der Luft zersetzt wird; er ist fest und haltbar, wo man ihn zuerst angreift, allein schon nach wenigen Tagen zertheilt er sich, zerbröckelt und zerfällt er; daher man ihn, seiner Haltbarkeit ungeachtet, gar sorgfältig vor Wetterzug bewahren muss. Gewiss, so schnelle Oxydation beweist hinreichend, wie fern solche Massen von der Oberfläche gewesen sind, wie wenig mit fast ganz oxydirten Flötzgebirgsarten in ursprünglicher Berührung.

Das Rothe, ein wahres Conglomerat, enthält Glimmerschiefer, Quarz in Menge, aber keinen Kalkstein; das ist der Natur solcher Conglomerate so gänzlich entgegen, wären sie dem Kalksteine wirklich aufliegend.

Mannichfaltiger und dem Bleiberge ganz eigenthümlich sind die

Verhältnisse tiefer im Thal. Ein kleines Profil möge auch diese erläutern.

Dem rothen Sandsteine folgt, aber darunterliegend, ein gar sonderbares Conglomerat. Grösstentheils sind die ziemlich eckigen Stücke schwarze Hornblende, welche mit weissen körnigen Dolomit-Stücken so fest verbunden ist, dass grosse Blöcke, in denen beide Fossilien noch vereinigt sind, sich von der Masse trennen und überall umherliegen. Schon im engen Thale von Villach herauf, am östlichen Ende des Bleiberges, sieht man solche Blöcke in Menge, ohne doch, dass sie dort anstehend hervorkämen. Gewiss aber wird man sie auch dort noch einst auf ihrer Lagerstätte entdecken. Dann erscheint Thonschiefer am Bache in Felsen; eine Masse mit unglaublich vielen Versteinerungen durchzogen. Ein wahrer Meeresboden. Grösstentheils sind es Encriniten-Reste, zahllose Entrochiten, die meisten mit ihren unteren aufsitzenden Enden oder mit ihren Wurzeln. Nicht selten erscheint auch, aber fast platt zusammengedrückt, die, durch Parkinson und Sowerby unter dem Namen Productus bekannt gewordene Versteinerung; Reste, welche, wie die Gebirgsart selbst, dem Transitions-Gebirge gehören, und welche um so mehr die Meinung unterstützen, dass auch der Alaunschiefer im Stollen dieser Formation angehöre. Nun folgt abermals das Hornblende-Conglomerat. Auszeichnend ist es, dass sich darin auch nicht ein Stück Quarz findet; dagegen im Conglomerate des rothen Todten so viele. Dann erscheint festes Gestein, aber ohne Ordnung und Regelmässigkeit; in kleinen Felsen, Glimmerschiefer mit Epidot durchzogen wie am Glockner; dann einige Fuss mächtig Gneis mit weissem kleinkörnigen Feldspath; dann

[redacted]

Bleiberger Gebirgszuges, finden sich unten hohe Felsen von ausgezeichnetem Thonschiefer und Kalkstein der Transitions-Formation in sehr gekrümmten und gewundenen Schichten.

Ich halte den Kalkstein des Bleiberges für mittleren Flötzkalk, der durch Einwirkung des Ketten erhebenden schwarzen Porphyrs in seine jetzige Form und Lage gebracht und grösstentheils zu Dolomit umgeändert worden ist. Erze des Bleiberges werden durch dieselben Kräfte auf Gängen in diese Gebirgsart getrieben, und in oberen Schichten, der Einwirkung der Atmosphäre näher gebracht, verändern sie sich zu Oxyden und gesäuerten Fossilien.

Eine sehr auffallende und merkwürdige Erscheinung sind hier die vielen und grossen Blöcke von Gneis, welche man durch das Thal zerstreut findet, vorzüglich von den Bleihütten am Kreuth herunter. Grosse Blätter von Silber-Glimmer bilden ihn, blaulichgrauer, grosskörniger, schönglänzender Feldspath und nur wenig Quarz. Dazwischen liegen, und nicht selten, 5 Zoll lange und schöne Krystalle von hellauchgrünem Sahlite. Eben solche Blöcke finden sich auf der Nordseite des Bleiberges bei Rubland in Menge, und sie werden auf dem Hüttenwerke am Kreutzenbach bei Rubland zu Mühlsteinen gebraucht. Eine ganz ähnliche Gebirgsart findet sich erst in der Centralkette der Alpen bei Mörtschach im Möllthale; und wirklich besitzt auch Herr v. Pfaundler zu Innspruck Sahlit-Krystalle darin. Ist es zufällig, dass gerade die Oeffnung des grossen Möllthales dem Bleiberge gegenüber liegt? oder gehört auch dieses zu dem, wie es scheint, ganz allgemeinen Phänomen, dass aus Thälern der Alpen, welche in primitiven Gletscher-Bergen aufhören, stets ein Strom von Blöcken hervorbricht, und sich auf vorliegende Berge und Flächen in der Richtung dieser Thäler verbreitet?

Höhenbestimmung
einiger Berge und Orte in der Gebirgskette zwischen Kärnthen und Krain.

Grösstentheils verdankt man diese Bestimmungen dem Prof. Achatzl in Klagenfurth. Sie beruhen auf Barometer-Beobachtungen, zu denen die korrespondirenden in Klagenfurth angestellt worden sind.

Klagenfurth . . . . 1326 P. F. üb. d. M.*)

*) Karsten bestimmt diese Höhe auf 1353 Fuss; welches kein Unterschied ist.

Villacher Alp, Slavisch Dobratsch	6690	P. F. üb. d. M.
Stammholzgrenze am nördlichen Abhange . .	5118	- - - -
Stammholzgrenze am südlichen Abhange . .	5598	- - - -
Saifniz am Wassertheiler auf dem Passe von Ponteba	2412	- - - -
Malborghetto über Ponteba	2118	- - - -
Mittagskogel, Slavisch Kum, auch Jepa; auf der Andrianischen Karte von Kärnthen Copi mons, auf anderen Karten Kepa*) . . .	6462	- - - -
Grenze zwischen Stammholz und dem kriechenden Krummholz am westlichen Abhange .	5088	- - - -
Veliki-Stol, oberhalb Asling	6878	- - - -
Vertatscha, zwischen Veliki-Stol und dem Loibl-Passe	6018	- - - -
Loibl-Pass (nach Karsten)	4030	- - - -

Der Loibl ist fast durchaus im Transitions-Gebirge. Schwarzer Kalkstein bildet den Fuss der Berge an der Sau bis Saifniz. Von dort gegen Neumärktl entfernen sich diese von der Strasse und steigen schneller und steiler in die Höhe. Schneeweisse Geröllkegel von oben lassen hier Dolomit vermuthen und somit in der Tiefe rothen Sandstein und Porphyr. Das hat mich bewogen, ihn im Grunde des Thales von Neumärktl aufzusuchen, und ich habe ihn auch dort, etwa eine Viertelstunde unter der Stadt, wirklich gefunden. Es ist eine dunkelröthlichbraune Hauptmasse mit vielen kleinen röthlichweissen Feldspath-Krystallen, ohne Quarz, dem Porphyre von S. Maria Luschari ganz ähnlich, und wahrscheinlich von der Formation des schwarzen

[redacted]

Ueber S. Anna, Kirche in einem wahren Kessel, am Fusse des Loibl, bricht wieder rother Grauwacken-Schiefer hervor; St. 5, gegen N.; und man sieht ihn weit fortsetzen. Das S. Annathal ist mit den Abstürzen oder den Köpfen der Schichten umgeben; Alles, was nördlich liegt, fällt gegen N., Alles in den südlichen Reihen gegen S. Jenseit des Passes, wenig am Abhange herunter über S. Leonhard, sieht man Thonschiefer und glänzenden Alaunschiefer. Der schwarze Kalkstein ist freilich immer vorwaltend. Nun aber, etwas unter Deutsch Peter, geschieht plötzlich eine grosse Veränderung. Der Loiblbach verbirgt sich tief in Felsspalten, das Thal wird sehr enge, hohe Berge und Fels-Massen treten ganz nahe heran; bei S. Magdalena führt die kühne Teufelsbrücke über eine bodenlose Spalte in der Mitte der Enge, und Alles umher wird blendend weiss, körnig, ohne Spur von Schichtung. Die Kette von Dolomit-Bergen von Veliki-Stol herab geht hier über zu den Dolomit-Bergen Harloz und Owir, ganz vom Wassertheiler abwärts gegen N. Bei Unterberg, nach dem Einflusse des Baches vom Windischen Bleiberge herunter, tritt man ganz aus den Bergen in das Drauthal hervor. Und auf solche Art endigt sich, wie ich glaube, die seit dem Etschthale her so ausdauernd fortgesetzte Reihe von Dolomit-Spitzen und -Bergen. Was zwischen Laybach und Cilly vorkommt, scheint die Natur dieser Ketten nicht mehr zu besitzen.

In der Zell, Hauptort eines schmalen, aber fruchtbaren Thales zwischen Owir und Kotschna . 2844 P. F. üb. d. M.
Owir, zwischen Windisch Kappel und der Drau, gegen Klagenfurth . . . . 6660 - - - -

Herr Mohs in Freiberg hat südlich von Windisch Kappel, aber noch auf der Nordseite des Gebirges, eine Menge Gebirgsarten entdeckt, welche man in dieser Gegend wohl so leicht nicht vermuthet hätte. Im Remnickthale ist dickschuppiger Gneis anstehend mit grobkörnigem weissen Feldspathe und Quarz. In der unteren Gegend des Löpenthales Granit mit isolirten Glimmerblättchen, weissem Feldspath und etwas Hornblende. Höher wahrer dunkelgrüner Serpentin mit Talkblättchen. Noch höher im Löpenthal und bis ganz oben Felsen von einem schönen, frischen, grobkörnigen Gemenge von schwarzer Hornblende und weissem Feldspath. Sphen und Epidot stecken in Menge und in ziemlich bedeutenden Krystallen zwischen dem Feldspath. Das Alles zwischen Kalkstein!

Pezzen, südlich von Bleiberg . . . . 6435 P. F. üb. d. M.
Ulrichsberg bei Klagenfurth, nördlich . . . . 3072 - - - -

Auch ein Dolomit-Berg, fast ganz isolirt in der Fläche. Unten, bei Teutschach, ist Glimmerschiefer anstehend, St. 6, 60° N. Höher wird dieser Glimmerschiefer chloritartig. Fast ⅓ unter dem Gipfel, auf der Seite gegen Karnburg, sind grosse Steinbrüche eröffnet in ausgezeichnetem rothen Todten. Ein rothes Bindemittel umgibt grosse Stücke von Gneis, von glänzendem Glimmerschiefer, von glimmeriger Grauwacke und recht viele von röthlichbraunem Porphyr mit häufigen weissen Feldspath-Krystallen, eine Gebirgsart, welche doch in dieser Gegend noch nirgend anstehend gesehen worden ist. Kalksteine enthält aber dies Conglomerat durchaus gar nicht. Höher und bis zum Gipfel folgt nun der Dolomit in steilen Felsen ganz rein und sehr weiss. Das rothe Todtliegende tritt noch an vielen Orten in den Flächen von Kärnthen ganz unerwartet hervor. An den Ufern der Gurk, dem alten Schlosse von Osterwiz gegenüber, etwas oberhalb des Einflusses des Hüttenberger Baches; bei Eberstein im Hüttenberger Thale, bei Eis an der Drau, oberhalb Lavamünd, wo es in grossen Steinbrüchen benutzt wird.

Sirniz-Alp zwischen Judenburg und Friesach . 7318 P. F. üb. d. M.

Dies scheint ziemlich die grösste Höhe des Gebirges zwischen den Thälern der Mur und der Drau.

noch im Thüringer Walde vertheidigen liesse. Ja wohl! und wie sehr nicht! so sehr, dass ich recht eifrig wünschte, die Aufmerksamkeit der Geognosten, welche dieses ausgezeichnete Gebirge besuchen, möchte sich doch besonders mit den geognostischen Verhältnissen des schwarzen Porphyrs beschäftigen; um so mehr, da er auch hier der eigentliche Metallbringer zu sein scheint. Denn seine Anwesenheit oder seine Nähe bestimmen das Erscheinen der Metall führenden Lagerstätten, weit weniger die Gebirgsart selbst, in denen sie vorkommen.

Erlauben Sie mir darüber einige Worte der Erläuterung.

Die Form des Thüringer Wald-Gebirges, seit es aus Porphyr besteht, ein so scharfer und so bestimmter Grat, möchte wohl schon allein mehr an eine Spalte erinnern als an regelmässige Lagerung der Gebirgsarten, welche ihn bilden, über einen weit verbreiteten Raum. Fügen Sie hinzu, wie das Phänomen der Spalten, und was aus ihnen hervordringt, von dem einer kleinen vesuvischen Eruption, die wir vor unseren Augen entstehen sehen und die nur wenig auf der Erdfläche verändert, in kaum unterbrochener Analogie uns bis zu den Reihen der höchsten Gebirge, der Alpen, der Cordilleren hinführt, so werden wir schon leicht jeder Meinung geneigt sein, welche uns ahnen lässt, wie Gebirgsarten sich über solche Spalten zu Bergen, zu Gebirgszügen erheben können, die sich über bedeutende Entfernungen erstrecken.

Ich glaube, es ist nicht unnütz, öfter in das Gedächtniss zu rufen, dass jede, auch die kleinste Eruption eines Vulkans niemals aus einer runden Krateröffnung hervordringt, sondern jederzeit aus einer langgezogenen Spalte. Da die flüssige Masse aber nur dort fortdauernd ausläuft, wo der geringste Widerstand ist, die Masse aber in den übrigen Theilen der Spalte sehr schnell erstarrt und das weitere Vordringen verhindert, so sehen wir freilich den Lavenstrom aus kleinen, runden Krateren. Diese aber sind ihrer mehrere, liegen alle in einerlei Richtung, welche die ursprüngliche Spalte bezeichnet.

Wie kann auch eine feste und spröde Masse anders sich trennen als in Spalten, sobald wir nur gegen die anwirkende Kraft ihr einen mässigen Grad des Widerstandes zutrauen können?

So wie einzelne kleine Ausbruchs-Oeffnungen am Abhange grösserer Vulkane, die Kegel von 1760 und von 1794 am Vesuv, so liegen die Vulkane selbst in Reihen hinter einander. Als im Jahr 1730 ein grosser

Theil von Lancerote durch Lavenströme zerstört ward, geschah dies aus Kegeln, welche hinter einander aufbrachen, genau in gleicher Richtung und mehr als zwei deutsche Meilen lang. Sie kennen diese merkwürdige Erscheinung aus der Karte, welche ich davon geliefert habe. (Berliner acad. Abhandl. 1820.) Zu einem einzigen Ausbruche eine Spalte von zwei Meilen Länge! und über dieser Spalte Berge von 600, von 800 F. Höhe! Sehr leicht scheint mir von solcher Erscheinung der Uebergang, an Spalten zu glauben, welche über ganze Continente sich hinziehen, und an Berge aus ihnen hervor, welche sich viele tausend Fuss erheben; sobald auch andere Erscheinungen uns fast unmittelbar zu solchen Meinungen leiten.

Der schwarze Porphyr dringt aus dem Innern herauf. Das, meine ich, ist aus den Erscheinungen im Fassathale zu erweisen. Dies Hervordringen kann aber, wie (ich wiederhole es) Erfahrung und Theorie lehren, nur aus Spalten geschehen, wenn es nicht ganz lokale, wenig verbreitete Erscheinung ist. Der Porphyr wird daher auch das hervorheben, was nicht völlig auf die Seite geschoben ist, und vielleicht selbst noch unter diesem Darauf liegenden versteckt bleiben oder wenigstens nur in den unteren Theilen, an den Rändern der Spalte erscheinen, wo die bedeckenden Gebirgsarten nicht mehr das Hervorbrechen hindern. Untersuchen Sie mit dieser Ansicht das Profil des Thüringer-Waldes, und ich denke, Sie werden die Ueberraschung mit mir theilen, die ich empfunden habe, als ich dieses Gebirge etwas näher kennen zu lernen anfing.

Das Gebirge erhebt sich auf der Nordseite so schnell, dass man fast auf wenige Schritte seinen Fuss angeben kann. Die Thäler, die [redacted]

sondern die schwammige, schlackige Masse hatte die Granitstücke völlig umschlossen und eingehüllt. Auch Porphyr. Bei einiger Aufmerksamkeit sah ich wohl, dass in festeren, weniger blasigen Theilen kleine Feldspath-Krystalle in der Masse nicht zu verkennen waren; auch schien es wohl, als wenn nicht selten getrennte Stücke dieser Schlacken wirklich sich, wie in einem Conglomerate, abscheiden liessen.

Da, wo Friedrichrode anfängt, und die ersten Häuser des Städtchens das Gebirge berühren, ist dies Gestein anstehend. Es setzt ansehnlich hoch am Abhange der Berge herauf, und alle Baue auf Braunstein und auf Eisenstein werden darin betrieben. Vergebens sucht man Spuren von Schichtung oder irgend ein Gleichlaufen der breiteren Conglomerat-Stücke. In der Tiefe, als Kern, steckt der schwarze Porphyr. Eine feinkörnige, scharfkantige Masse, dunkelschwärzlichgrün, durchaus ohne Quarz, und nur selten mit kleinen Feldspath-Krystallen. Dass diese Hauptmasse Augit enthalte, ist freilich nicht leicht zu erkennen; indessen wäre es Hornblende, so, glaube ich, würde man Eisenkies in kleineren Punkten gar häufig darin finden, und bei einzelnen grösseren Krystallen ist es wohl zuweilen möglich zu sehen, dass ihnen der blätterige Bruch der Hornblende nicht zukommt. Dies Conglomerat, diese schwarzen Porphyre verschwinden gar wenig im Thale herauf, eben da, wo die Engen aufhören, und nun erscheint der rothe quarzführende Porphyr und feines, geschichtetes rothes Todtes. Das sehen Sie nicht blos in der Mündung des Thales von Friedrichrode, sondern mit wenig Verschiedenheit fast überall und in jedem Thale, wo es das Gebirge verlässt. Im Ungeheuer-Grund, über Reinhartsbrunn, ist ein Stollen im schwarzen Porphyr getrieben; etwas ober Georgenthal eröffnen grosse Steinbrüche das Innere dieser Gebirgsart, und auch dort scheinen die Strassen von Schlacken gemacht. Nach Friedrichsanfang (über Ohrdruf) herunter erinnert das Conglomerat fast an Tuff-Felsen vulkanischer Gegenden. Das, denke ich, berechtigt hinlänglich zu glauben, der schwarze Porphyr bilde durchaus in der ganzen Erstreckung des Gebirges seinen äusseren Saum oder Rand gegen die Fläche, und das schwarze, schwammige und schlackige Conglomerat sei ein ihm eigenthümliches Gestein, durch Reibung mit von Innen herauf gebracht; ein Gestein, welches daher mit dem rothen Todten keine Aehnlichkeit hat und mit ihm durchaus nicht verwechselt werden kann.

Sie wissen es wohl, und Herr v. Hoff hat es noch besonders schön und klar gezeigt (Leonhards Taschenbuch IV.), wie von allen Schichten des Flötz-Gebirges nur allein das rothe Todte in den Thälern des Gebirges vorkommt, Kalkstein aber und Sandstein ausserhalb bleiben und von ihnen im Innern nichts gefunden wird. Nur das Stück des Flötz-Gebirges scheint eine Ausnahme zu machen, was schon an sich ganz anomal, ausser der Regel, von allen übrigen Flötzbergen getrennt, am steilen Abhange des Porphyr-Gebirges wie angeworfen scheint, über Reinhartsbrunn gegen Friedrichrode, wo der Sperrweger Stollen und Herzog-Ernst-Stollen durchgetrieben sind. Die Ordnung der Flötz-Gebirgsarten: Kalkstein, Rauchwacke, rother Thon, Gyps und Sandstein, und ihre Schichtung ist in beiden Stollen so wunderbar, dass man bisher noch nie eine Art von Regel hat darin auffinden können. Ich glaube es wohl, denn beide Stollen sind im Conglomerate des schwarzen Porphyrs getrieben; mitten darin findet man diese Schichten-Fragmente von Flötz-Gebirgsarten, dann wieder das Conglomerat; die Schichten sind bald nach einer, bald nach der andern Seite geneigt; offenbar Reste ehedem darüberliegender Schichten, welche vom Conglomerate bei seinem Hervorsteigen ergriffen und umhüllt worden sind. Daher setzen auch diese Schichten nirgends hin fort, und am Tage sieht man sie nicht. Das Phänomen ist so sonderbar und für die Theorie des ganzen Gebirges so lehrreich, dass Sie mir schon erlauben müssen, Ihnen die genaue Beschreibung der Folge der Gebirgsarten im Sperrweger Stollen ins Gedächtniss zu rufen, wie sie der Bergmeister Köcher bei dem Auffahren des Stollens verzeichnet hat.

[redacted]

sein, allein es ist demungeachtet sehr nass, thonig, zerklüftet, und gleicht einem rothbraunen Letten, in dem halb verwitterte und frische Porphyr-Stückchen von der Grösse eines feinen Sandes bis zu der von einigen Kubikfuss eingeknetet sind.

Im neunundzwanzigsten Lachter scheint das Gestein sich überall gleich zu werden; allein es finden sich doch noch festere mit braunem, erdigen Eisensteine durchwachsene Nieren, desgleichen auch Schwerspath-Trümer, die jedoch nur wie abgebrochen, wie nesterweise inneliegen und ebenfalls ganz zerklüftet sind.

Im dreiundvierzigsten Lachter erscheint Letten-Thon von rothbrauner Farbe, auf welchen sogleich der Gyps folgt. Der Abschnitt selbst kann nicht genau gesehen werden. Der Gyps scheint sehr mächtig, wenigstens ist das Ort 13 Lachter durch Gyps getrieben, und in diesem Zwischenraume kommen nur einigemal grosse, mit Letten ausgefüllte Drusen darin vor. In 56 Lachter wird der Gyps durch ein rothes Gebirge abgeschnitten, das sehr dem gleicht, welches gewöhnlich zwischen dem neueren Sande und dem Rauhkalke liegt; doch scheint es dies nicht zu sein. Es endigt sich in 65 Lachter mit einem $^1/_8$ Lachter mächtigen Letten-Streifen, worauf der Rauhkalk (Dolomit) folgt. Beide trennen sich in St. 9 und schiessen nach S. mit 60° ein. Nur erst hier ist es möglich ein Streichen und Verflächen der Flötze anzugeben. Der Rauhkalk hält 2 Lachter an, worauf Conglomerat folgt; es scheint das Todtliegende oder graue Flötz auszumachen, indem sich einzelne kleine Spath-Trümer, Kupfergrün und ein schwarzer (Braunstein) Russ darin finden. Nach 9 Lachtern, im sechsundsiebenzigsten Lachter, kommt wieder rothes Thon-Gebirge und hält 5 Lachter bis zu einer Gebirgs-Scheidung an. Diese Scheidung oder Gang setzt in St. 8—9 über und verflächt sich 50 bis 60° SW., ist 4 bis 6 Lachter mächtig und besteht aus grossen Massen und Nieren von Kalkspath, Gangwände genannt, die nach allen Richtungen zertrümmert sind und bald kleine, bald grosse Nester von braunem Eisenstein bald aber das Todtliegende zwischen sich haben, oft auch offene Klüfte bilden. Da, wo er anfängt, oder im einundachtzigsten Lachter, sind die Spath-Massen häufiger; sie werden jedoch weiterhin schmäler, das Todtliegende liegt immer mächtiger dazwischen, bis sie sich ganz verlieren; denn ein reiner Abschnitt ist gegen SW. hin nicht zu bemerken. Dieser Gang ist gegen SO. verfahren und hat bisher noch immer die darauf verwendeten Kosten

durch den gewonnenen Eisenstein bezahlt. Nur verursacht er einen bösen Bau, denn in der Breite von 10 und mehr Lachtern bricht der Eisenstein bald auf der einen, bald auf der andern Seite, bald in der Mitte nesterweis, und oft ist bei seinem Abschneiden keine Spur da, nach welcher man ihn wieder ausrichten könnte. Ich liess, in 74 Lachter, einen Querschlag gegen W., nach dem Gange zu, ansetzen, und hier ergab sich das Thon-Gebirge, das vom sechsundsiebenzigsten Lachter bis an den Gang fortsetzt und unter einem Winkel von 40° gegen SW. oder gegen den Gang hin einschiesst; es scheint also, als wenn der Gang die Flötz-Lager niedergebogen hätte.

Vom einundachzigsten Lachter an geht der Stollen durch die Spath-Massen, in denen immer mehr Todtliegendes vorkommt, bis sie sich in 96 Lachtern ganz verlieren. Von der Scheidung des Ganges an bis zum Gangort ist nunmehr das Gestein ein wahres rothes Todtes (oder Conglomerat des schwarzen Porphyrs). So sehr sein Einschiessen nach verschiedenen Punkten zu sein scheint, so bemerkt man doch, dass das Haupt-Einschiessen dieser ganzen Flötzlage unter einem Winkel von 10—25° gegen N. oder gegen das Stollen-Mundloch geht; allein auch sein Gefüge, seine Textur, ist sehr verschieden vom Dünnschieferigen und Kurzklüftigen, dessen Blätter nur ¼ bis 1 Zoll dick sind, bis zum Dickschieferigen, wo die Blätter 18—20 Zoll mächtig sind und an manchen Stellen bis zum Massiven.

Bis in 106 Lachter bricht das Gestein als ganze Masse mit unregelmässigen Ablosungen; von hier an bemerkt man ein Einschiessen von 55—60° S. und ein Streichen St. 9 bis in 119 Lachter, wo es dickschieferig wird und in derselben Stunde 25° nördlich einschiesst; [redacted]

mitunter rothbraun gefleckt und geht besonders gegen die Firste hin ganz in diese Farbe über. Unter dieser Lage wird das Gestein wieder dickschieferig oder grobklüftig, und in 170 Lachter legt sich erdiger Braunstein an, ohne dass man eine besondere Ablosung bemerkt; er ist $^1/_4$, auch $^3/_8$ Lachter mächtig, setzt über den Stollort in St. 8 und fällt 75° südlich. Auf der südlichen Seite endigt es sich an oder mit einem Kalkspath-Trum. Von hier an ist das Gestein wieder massiv, wird weiter hin dickschieferig und scheint mit 10—15° gegen S. anzusteigen. In $184^1/_2$ Lachter ist der Gangort.

Es ist wohl möglich, sogar wahrscheinlich, dass vom wirklichen rothen Todten ebenfalls Schichten durch dies Conglomerat umwickelt worden sind. Die Unregelmässigkeit der Lagerung, die Wandelbarkeit des Einschiessens und Streichens beweisen hinreichend die gänzliche Zerrüttung des Gebirges.

Der Herzog-Ernst-Stollen liegt noch höher am Abhange des Berges; fast noch unerwarteter geht er zuerst durch weissen Sandstein, der bis 41 Lachter vom Mundloch häufig mit dünnen Schichten von Thon wechselt. Dann folgt Rauhkalk, Dolomit, zuerst sandig, dann kurzklüftig. Mit ihm ändert sich das Fallen. Bis dahin etwa 65 Grad gegen N., wendet es sich nun plötzlich gegen S. mit 80 Grad. Darauf einige Lachter Kalkstein, dann in $60^3/_4$ Lachter vom Mundloch Gyps, der 20 Lachter anhält und von rothem Thone begrenzt wird; diesen hat man nicht weiter durchbrochen. Wären diese Schichten auf einer ursprünglichen Lagerstätte oder nur in ihrer ersten Verbindung mit anderen und nicht blosse Fragmente, man würde sie im Streichen am ganzen Berge herunter finden müssen und im Ungeheuer-Grunde wieder. Aber da ist nichts von ihnen sichtbar. Dolomit und Gyps können jedoch leicht noch mehr als Fragmente sein, vielleicht und sogar wahrscheinlich sind sie ganz veränderte und in eine neue Form gebrachte Schichten von Kalkstein.

Sie sehen, dass aus solchen Wirkungen, die hier auf ihre erste Ursache, das Ausbrechen des schwarzen Porphyres, sich so leicht zurückführen lassen, auf die Anwesenheit dieser Ursache geschlossen werden kann, da, wo sie unter der Oberfläche verborgen zurückbleibt; wie im Louisenthaler Stollen am steinigten Berge bei Ohrdruff, wo der Stollen 18 Lachter durch Dolomit geführt ist; dann 14 Lachter durch

ein oberes Conglomerat des schwarzen Porphyrs; dann $11\frac{1}{2}$ Lachter wieder in Dolomit, $\frac{1}{8}$ Lachter in Thon; nun $\frac{3}{8}$ Lachter in Braunstein-Mulm mit vielem Flussspath, endlich im rothen, quarzführenden Porphyr. Und so mögen denn solche Wirkungen leiten, wo man die wirkende Gebirgsart nicht mehr sieht, diese in ihrem weiteren Fortlaufe zu verfolgen.

Es scheint mir gar sehr merkwürdig, wie der rothe quarzführende Porphyr um so mehr verändert wird, je er näher diesem schwarzen Porphyr am äusseren nördlichen Rande kommt. Will man ihn, die Hauptgebirgsart dieses Theiles des Thüringer Wald-Gebirges, in seiner ganzen Reinheit kennen lernen, so darf man ihn kaum am nördlichen Abhange aufsuchen; zum wenigsten nur an wenig Stellen wird man ihn unverändert antreffen. Wohl aber an der Südseite, dort, wo Granit und Syenit hervortreten, bei Brotterode, bei Mehlis und Suhl. Dann ist die Hauptmasse dieses Porphyrs, wie gewöhnlich, bräunlichroth, feinsplitterig, dichter Feldspath; und weisse Feldspath-Krystalle und viele braune Quarz-Dodekaeder sind ihm in grosser Zahl eingemengt. Jederzeit Dodekaeder, und keine andere Form. Alles, was in den Gebirgsarten völlig umschlossen vorkommt, zeigt nie eine Spur oder eine Anlage zum Prisma zwischen den Pyramiden. Dass es aber nur ein Krystall, nicht ein Gemenge von mehreren, oder wohl gar nur formlose Bruchstücke von Quarz sind, welche in den Porphyren vorkommen, das zeigt hinreichend die Verwitterung, wenn die Quarz-Krystalle aus der erweichten Masse herausfallen. Unter Millionen Krystallen, die man aus der Porzellanerde von Morl bei Halle auswäscht, findet sich nicht einer, an welchem [redacted]

häufig, wie sie nach ihren längeren Dimensionen wie angefressen erscheinen; einzelne Wände stehen parallel in der inneren Umgebung des Krystalls zwischen leeren Räumen. — Der Zusammenhalt der ganzen Masse vermindert sich merklich, und nicht selten durchsetzen diese Masse Trümer von Hornstein. So sieht man es am ganzen Abhange zur Ausspanne, bis zum höchsten Punkte der Strasse. Das ist nicht Verwitterung, zum wenigsten ist es keine Verwitterung von oben, aus der Atmosphäre herunter. Denn etwas Unverwittertes findet sich nicht. Sehr oft erinnert das Gestein an die Felsen des Sandberges bei Halle, in welchen Flussspath die ganze Masse sichtlich durchzogen, sie verändert und entfärbt hat. (Veltheim, geognostische Beschreibung von Halle.) Weiter über das Gebirge erscheinen Löcher im Gestein, kleine Höhlungen, in welchen kleine Quarzdrusen angeschossen sind, in spiessigen Prismen und in mannichfaltiger Lage durcheinander.

Diese Höhlungen werden immer grösser, häufiger, die Quarzdrusen darin sichtbarer und glänzend. Wenig am jenseitigen nördlichen Abhange herunter und in den Thälern erscheint endlich das Gestein durch solche eckige unregelmässige Höhlungen ganz blasig, rauh und zerfressen. Die Quarzdrusen, welche jederzeit die inneren Wände bekleiden, leuchten dann mit ungewöhnlichem Glanze, so unglaublich viele kleine Krystalle zugleich. Ich nenne Ihnen unter andern, um diese schöne Erscheinung in voller Pracht zu beobachten, die Felsen und die Blöcke, welche von ihnen herabgefallen sind, im Schmalwasserthale vom Falkenstein gegen Dietharz. Doch, es ist Ihnen nicht unbekannt, wie Herr v. Hoff schon längst diese drusigen Porphyre beschrieben, und wie sehr richtig und gut er bemerkt, dass sie überall in der Nähe des Wassertheilers auf dem Gebirge fast gewiss zu finden sind und von da ab in die Thäler herunter (Thüringer Wald I. 105). Der Quarz in diesen Porphyren, die Dodekaeder, sind ganz unverändert, und so bleiben sie es in jedem Zustande oder in jeder Veränderung, welche die Hauptmasse annimmt, und dadurch werden sie uns vortreffliche Leiter, den rothen (unteren) Porphyr auch da noch zu erkennen, wo er von seinem ursprünglichen Zustande fast gar nichts mehr verräth, und wo man ohne solchen Quarz ihn gar oft und gar leicht mit dem stets quarzlosen schwarzen Porphyr zu verwechseln verführt werden könnte. Aber die Veränderung, welche der Feldspath erleidet, verdient die grösste Aufmerksamkeit. Ich glaube

nicht, dass man, wo der Porphyr drusig geworden ist, auch nur einen einzigen unangegriffenen Krystall unter den unzähligen finden wird, welche in der Masse zerstreut sind. An einigen sind es nur Furchen nach der Richtung des blätterigen Bruches der breiteren Seitenfläche; an den meisten aber sind es tiefe Einschnitte bis zur gegenüberstehenden Seite des Krystalls. Und nicht selten sieht man vom ganzen Krystalle gar nichts mehr als den leeren Raum, den er einst eingenommen hat; einen blossen Rahmen in der umgebenden Masse.

Dass irgend Etwas hier die Gebirgsart durchzogen, den Feldspath angefressen und zerstört hat, wie wäre daran zu zweifeln nur möglich! Zugleich aber wird die Masse aufgebläht, voller Löcher und Höhlungen, und diese Höhlungen sind mit Quarz-Krystallen bedeckt. Eine gasförmige Säure aus dem Innern, welche Kieselerde mit sich fortführt und absetzt. Ich bitte Sie, wem soll nicht sogleich die Flussspathsäure einfallen? Sie durchdringt den Porphyr und setzt die Kieselerde ab, die sie mit sich führt, entweder weil der Druck in der Nähe der Atmosphäre weniger die Verbindung befördert, oder weil die Säure schon Kalkerde findet, um mit ihr Flussspath zu bilden. Herrn von Veltheim's schöne Beobachtung des Flussspaths bei Halle, wo die Felsen so sehr damit durchzogen sind, dass man an seinem Dasein kaum zweifeln würde, erschiene er nicht oft genug ganz deutlich in Krystallen und Trümern, eine solche Thatsache allein beweist, wie man ähnliche Durchdringungen auch in andern Porphyren wohl erwarten kann. Kaum lässt sich aber überhaupt die Erinnerung an Flussspath entfernen, wenn man in die Nähe der Porphyre kommt. Wo der Kalkstein nicht fern ist, da erscheint auch in den Bergen des

[redacted]

vermengt wäre. Bei Louisenthal ist er in kleinen violblauen Würfeln sichtlich genug; auch findet er sich am Altenberge im Ohrthale.

Ich bin jedoch fern zu glauben, dass Flussspathsäure der einzige Stoff seiu sollte, welcher die darüberliegenden Gebirgsarten durchdringt und verändert. Da alle Gänge im rothen Todten, im Dolomite und im Kalksteine sehr wahrscheinlich mit dem Aufsteigen des schwarzen Porphyrs entstanden und eine Folge dieses Phaenomens sind (denn sie finden sich in diesen Schichten nur in der Nähe des Gebirges), so muss man wohl dem, was diese Gänge ausfüllt, ein ähnliches Aufsteigen zuschreiben, dem Eisenglanze, oder Roth-Eisensteine, der Talkerde, welche mit dem Kalksteine Dolomit bildet, selbst dem kohlensauren Eisen, welches in so grossen Massen zwischen rothes Todtes und Zechstein eindringt. Allein einige dieser Stoffe werden freilich zur Durchdringung mehr Leichtigkeit finden; andere nur in grösseren ihnen geöffneten Räumen sich versammeln und absetzen können.

Oben über Friedrichsanfang bei Ohrdruff, da, wo die Strasse nach Suhl beinahe die Höhe des Gebirges erreicht hat, liegt einer von den Brüchen der berühmten Krawinkeler Mühlsteine. Wer in diesen Bruch unvermuthet geführt würde, ohne den Ort oder die Verbindung zu kennen, gewiss, er würde sich weit eher am Abhange eines Vulkans glauben oder in der Gegend des Laacher Sees, als zwischen Bergen von rothem Porphyr. Man fragt sich, untersucht und fragt sich immer fort, ob man hier noch eine, durch unzählige Drusen blasig gewordene Gebirgsart, oder ob man ein Conglomerat vor sich sehe. Die feste Masse ist fast gänzlich verschwunden; Risse und rauhe Klüfte durchziehen sich auf solche Art, dass nur dünne Scheidewände zwischen ihnen bleiben; und so trocken ist das Ansehen des ganzen porösen Gesteines, dass man wohl in Versuchung kommt zu glauben, es könne, gepocht und gepulvert, als Trass benutzt werden. Grosse unregelmässige Säulen stehen im Bruche neben einander, gerade, wie sie in neueren Lavenströmen durch Zusammenziehung der ausgedehnten Masse sich bilden, und eben so, wie sie auch in den Brüchen von Nieder-Mendig vorkommen.

Nicht leicht würde man in diesem Gesteine noch den rothen Porphyr erkennen, doch ist es nichts Anderes. Zu einer solchen Veränderung ist man, kommt man vom Gebirge herab, hinreichend vorbereitet durch den drusigen Porphyr auf der Höhe; und die unver-

änderten Quarz-Dodekaeder, die leeren Räume des Feldspathes lassen über die ursprüngliche Natur des Gesteines keinen Zweifel weiter übrig. Es ist aber auch hier ganz in der Nähe des Zuges von schwarzem Porphyr und Conglomeraten, am nördlichen Rande des Gebirges, welches an der Mündung der Thäler so sichtlich hervortritt. Wenig vom Steinbruche entfernt geht ein Hohlweg vom Gebirge herunter, und nun erscheint zu beiden Seiten ein Conglomerat von gewaltigen Blöcken mit feinen Körnern ohne Ordnung durch einander; die Stücke wenig gerundet und nirgends mit ihren breiteren Flächen gleichlaufend. Das Alles sieht schwarz aus und finster; nichts von Schichtung ist sichtbar; dagegen aber führt die Lage vieler Stücke auf eine senkrechte Zerspaltung des Ganzen. Auch sieht es nicht anders aus, als gehe die Scheidung, welche sich freilich unmittelbar nicht beobachten lässt, senkrecht neben dem blasigen Porphyr herunter.' Die Stücke dieses Conglomerates bestehen grösstentheils aus schwarzem Porphyr selbst, weniger aus blasigem rothem Porphyr. Dass dies Conglomerat gar nicht zum rothen Todten gehöre, wird auch in diesem Hohlwege ganz deutlich. Das letztere nämlich erscheint hier auf der östlichen Seite des Weges feinkörnig in dünnen Schichten und roth; ganz wie überall auf dem Wege von Suhl über das Gebirge. Es liegt ganz oben über dem schwarzen Conglomerat, und die Schichten fallen von ihm weg. Da ist durchaus keine Art von Uebergang, keine Aehnlichkeit zwischen beiden. Sie sind scharf von einander geschieden.

In der That, das schwarze Conglomerat steht zu dem schwarzen Porphyr, der in seinem Innern verborgen ist, völlig in dem Verhält-

[redacted]

verliert es das Ansehen eines Conglomerates; aufgeblähte Massen von Porphyr selbst umwickeln die Stücke, oder es erscheint auch wohl, ganz nahe dem festen, ein wirklicher Mandelstein. Oder noch häufiger, es sind Kugeln, viele Fuss im Durchmesser, welche sich in concentrischen Schaalen ablösen. Doch glaube ich fast, dies Letztere ist mehr ein Charakter der äusseren Oberfläche der schwarzen Porphyre, welche Zeolithe enthalten, als solcher, welche durch Epidot ausgezeichnet und bestimmt werden.

Sind diese Ansichten gegründet, so lässt sich ein Kennzeichen aus der Zusammensetzung angeben, durch welches rothes Todtes vom schwarzen Conglomerate sehr leicht unterschieden werden kann. Das Erstere, das rothe Todte nämlich, kann keine Stücke von schwarzem Porphyr enthalten. Doch gestehe ich Ihnen gern, dass man häufig in Verlegenheit geräth, wie man beide gehörig von einander trennen soll, und dies scheint mir ein würdiges Ziel für die Geognosten Ihrer Gegend. Wenn man aus dem Schmalwasserthale bei Dietharz hervortritt und sieht vor sich die prächtigen und kühnen Conglomerat-Felsen, welche die Mündung des Thales umschliessen, Conglomerate von so mächtigen Blöcken gebildet, so glaubt man sich ganz wieder in die Berge von Eisenach versetzt, und Niemand hat noch bisher bezweifelt, dass nicht Alles in der Gegend von Tambach und Dietharz aus wahrem rothen Todten bestehe. Ist aber wirklich das Drusige, die Zerklüftung und Zerberstung des rothen Porphyrs eine Folge des Hervortretens vom schwarzen Porphyr oder der ihn begleitenden Erscheinungen, so kann dies ausgedehnte Conglomerat das rothe Todte nicht sein, denn es enthält grösstentheils nur Stücke von drusigem Porphyr. In den Conglomeraten von Eisenach, so weit ich sie kenne, ist der rothe Porphyr in den Stücken, wenn er vorkommt, unverändert und frisch.

Sie trauen mir es wohl zu, ehe ich es Ihnen besonders versichere, dass ich nicht behaupte, der schwarze Porphyr sei nur allein am nördlichen Rande des Gebirges sichtbar, am südlichen hingegen nur aus seinen Wirkungen zu erkennen. — Gewiss nicht! Er findet sich überall, selbst mitten im Gebirge; es ist das, was Heim so häufig unter dem Namen von Trapp beschrieben hat. Aber nur an der Nordseite bildet er eine fortlaufende, stets zu verfolgende Reihe; in der Mitte nur einzelne Spitzen, die darauf liegende Gesteine durchbohren; an der Südseite nur hin und wieder hervorkommende Kuppen,

welche dort zum Wenigsten überall seine grosse Nähe erweisen. Wie schwer es ist, im Gebirge selbst die Lagerung dieser Gebirgsmassen in ihren Einzelnheiten klar und deutlich aufzufassen, das erweist schon die so mühsame als genaue Beschreibung von Heim. Er hat eine Regel zu finden geglaubt, in der Art, wie Tafeln oder stehende Schichten von Porphyr sich in einer Diagonale über das Gebirge hinziehen; und auch diese Regel bleibt nur einer sehr eingeschränkten Gegend eigenthümlich. — Ich habe sie nicht auffinden können; — indess ist es doch auch schon hieraus ganz einleuchtend, wie an eine regelmässige Lagerung dieser Massen über einander gar nicht gedacht werden kann, und sehr richtig sagt Heim, die verschiedenen Abänderungen des Porphyrs stehen neben einander. Freilich wohl! Gerade so, als man es wohl von Massen erwarten kann, welche von anderen darunterliegenden in die Höhe gestossen und gepresst werden. Auch ist eben da eine viel grössere Mannichfaltigkeit senkrechter Porphyr-Tafeln und eine grössere Veränderlichkeit ihrer Richtungen, wo der schwarze Porphyr häufig in Kuppen zwischen ihnen hervorkommt: am Inselsberge und in seiner Umgebung weit mehr und auffallender als am Schneekopfe. — Die Gegenden des Inselsberges würden daher um Vieles belehrender sein, wäre nur das Gebirge im Innern mehr aufgeschlossen, und wäre es nur möglich, mehr von den Verbindungen dieser Gesteine zu sehen.

Indess, wem es vergönnt ist, recht oft diese Thäler zu besuchen und sie bis in ihre tiefsten Winkel zu erforschen, dem werden gewiss noch einst Thatsachen entgegen treten, welche unvermuthet eine grosse Menge nutzlos zerstreuter Beobachtungen zu einem gemeinschaftlichen [redacted]

von 2,6 übersteigt. Weiter auf dem Wege sah man Schichten von feinkörnigem rothen Todten über dem rothen Porphyr. Diese Schichten fielen nördlich herunter; bald aber stiegen sie steiler in die Höhe, und gar sichtlich lagerten sie sich an eine grosse und bedeutende Masse von schwarzem Porphyr, welche nicht blos über dem Wege, sondern senkrecht heruntersetzte, so tief, als Gesteine am Berge herab zu verfolgen immer nur möglich war. Auch in der Höhe; denn eben dies Gestein ist es, welches auf der Spitze des Datenberges so hohe, zackige, kühne und schroffe Felsen bildet. Ich denke, es ist, wo einst die Leuchtenburg stand. — Die Ausdehnung dieser Masse auf dem Wege ist vielleicht nicht über hundert Schritte. Dann zieht sich das Rothe daran wieder in die Höhe, fällt daher gegen S., wenig Schritte aber entfernt nimmt es wieder das gewöhnliche und sanfte Nordfallen an. Ganz klar scheint es hier, wie der schwarze Porphyr nicht blos den rothen Porphyr, auch den rothen Sandstein darüber durchbricht und den letzteren mit in die Höhe zieht. In solcher Lagerung wird man den rothen Sandstein gegen den rothen Porphyr nie finden.

Am südlichen Rande des Gebirges kommt wohl dieses schwarze Gestein sehr viel seltener vor und vielleicht nirgends mit dem ihm eigenthümlichen Conglomerate. Doch mag es auch noch an vielen Stellen verborgen sein, wo man es noch nicht aufgesucht hat. Kaum hätte man es unter anderen bei Liebenstein erwarten sollen, wo es doch auf der Ostseite etwa eine Viertelstunde entfernt auf dem Wege nach Beyrode wirklich anstehend ist. Es wird hier um so belehrender, da es gerade dort erscheint, wo die höhlenvollen Dolomit-Felsen von Altenstein und von Liebenstein sich endigen und gar nicht fern vom grossen Zuge von Schwerspath und Spatheisenstein der Mummel und des Stahlberges gegen Schmalkalden hin. Der Kalkstein mag vielleicht eben deswegen Dolomit geworden sein, weil er bis dahin das Ausbrechen dieses Gesteines gehindert hat.

Auch bei Suhl kann man es unter dem Flötz-Gebirge ganz nahe glauben, denn wohl von ihm entspringen die Erhebungen, sogar die Ueberstürzungen der Flötz-Gebirgs-Schichten, welche sich bei einem blossen Anlegen dieser Schichten an den Porphyr gar nicht denken lassen. — Der Sandstollen am Domberge ist hier im bunten Sandstein angesetzt und aus ihm unmittelbar in Porphyr getrieben. Die Scheidung zwischen beiden fällt mit einem sehr starken Winkel, nicht ausserhalb, sondern innerhalb gegen den Berg, so dass ihr zufolge

schon hier der Porphyr auf dem Sandsteine gelagert sein müsste. Am Gebirge, 23 Lachter höher herauf, ist der Karolinen-Stollen angesetzt, auch im Sandsteine und auch gegen den Porphyr. In diesem Stollen hat man nun den Porphyr weit eher erreicht, daher auch mit einer Scheidung, welche viel flacher, mit 60° der Tiefe zufällt. Mit solchem Winkel ist also oberwärts der Porphyr über dem Sandsteine gelagert. (Taf. V. Fig. 7.) Im Sandsteine selbst ist die Schichtung nicht deutlich. Wenn der Porphyr den Sandstein erhebt und durchbricht, so ist es nicht auffallend, dass er sich auch über ihn hinlehnen kann. Tiefer unter dem Sandstollen würde die Scheidung wahrscheinlich ganz senkrecht sein und in dieser Richtung in die Tiefe fortsetzen.

Doch ich breche ab, um die Vermuthungen nicht zu sehr zu häufen und dadurch in Gefahr zu gerathen, sie durch Beobachtungen und Thatsachen nicht gehörig unterstützen zu können. Ich beschränke daher für jetzt meine Wünsche darauf, dass Sie der Ansicht einige fernere Nachsicht und Aufmerksamkeit zuwenden mögen, welche das Thüringer Wald-Gebirge für eine Gebirgs-Reihe hält, die über einer aufgebrochenen Spalte hervorgestiegen ist. Dies aber durch das Hervordringen des schwarzen (Trapp-) Porphyrs, der über sich erhebt, was sein Hervordringen hindert, Granit, Syenit, rothen Porphyr oder rothes Todtes. Das, was aufgebrochen und gespalten ist, sind vorzüglich die Flötz-Gebirgs-Schichten gewesen, welche durch das stets weiter Oeffnen der Spalte auf der Seite und an den Rändern zurückgeschoben worden und daher im Innern oder auf dem Gebirge selbst nicht vorkommen können*). Um so mehr aber kann man erwarten, wie das die Erfahrung bestätigt, dass sie am Rande das,

[redacted]

Flötz-Gebirgsarten noch ferner aufgebrochen und zurückgeschoben sein möge, ob der rothe Porphyr oder noch andere Gebirgsarten, das zu bestimmen, würden nur wenig begründete Muthmaassungen vermögen. Wird es gelingen einzusehen, warum dieses Thüringer Gebirge sogleich so besonders an Breite zunimmt, sobald es nicht mehr aus Porphyr, sondern Grauwacke und Thonschiefer besteht (und von dieser Kenntniss hoffe ich, sind wir so weit nicht entfernt), so wird sich über die wahre Grundlage des Flötz-Gebirges genauer und sicherer urtheilen lassen.

Ueber den Harz.

Ein Schreiben an den Bergrath Freiesleben in Freiberg.

(v. Leonhards Mineralogisches Taschenbuch für das Jahr 1824. Frankfurt a. M. 1824. pag. 471—501.)

(Hierzu Taf. V.)

Seitdem Sie in Ihrem wichtigen und einflussreichen Werke vom Kupferschiefer die Sonderbarkeit der Lagerung des Gypses in ein helles Licht gestellt haben, vorzüglich, wie er so regellos sich häufig zu grosser Mächtigkeit eindrängt, dann wieder ganz fehlt, habe ich oft mit Verwunderung die grosse Mauer von Gyps angesehen, welche den südlichen Rand des Harzes fast in seiner ganzen Länge umgibt. Es ist vielleicht die bedeutendste Gyps-Masse in Europa, ein wahres kleines Gebirge von Gyps. Seit ich anfange zu glauben, der meiste Dolomit sei veränderter Kalkstein und auch sehr häufig der Gyps, und dies durch Wirkungen von Innen herauf, hat sich die Aufmerksamkeit noch stärker und anhaltender gegen dies Gyps-Gebirge des Harzes gewandt. Rauchwacke, Dolomit ist unausgesetzt der Begleiter des Gypses; er ist es auch in diesem Gebirge, und gar nicht etwa in regelmässiger Abwechselung, sondern in Massen neben einander, grösstentheils eben so sonderbar in ihren Formen als das ganze Gebirge selbst. Sind sie nicht beide ursprünglich Kalkstein gewesen

und erst später nach der Bildung des Kupferschiefer-Gebirges das geworden, was sie nun sind? Müssen sie nicht also ganz aus der Reihe der Flötz-Gebirgs-Schichten verwiesen werden, wenn wir die Naturgesetze in der ursprünglichen Auflagerung dieser Schichten aufsuchen wollen?

Von Ihnen, ich weiss es, darf ich den Vorwurf nicht fürchten, dass solche Betrachtungen bodenlose Spekulationen sind, welche der Gebirgslehre nur wenig Gewinn bringen; denn die Zusammen-Verbindung und Reihung von Thatsachen durch eine gemeinschaftliche Ursache wird stets neue Thatsachen ans Licht ziehen, die ohnedem unbeachtet geblieben wären; viele Beziehungen müssen hervortreten und zu neuen Ursachen leiten, welche man bis dahin vielleicht gar nicht geahnt hatte, selbst wenn auch die verbindende Ursache am Ende als irrig und verwerflich anerkannt werden müsste. Nur auf solchem Wege antwortet die Natur. Er ist aber sehr verschieden von dem, welcher zu wenigen, vielleicht nicht einmal zuverlässigen, Thatsachen eine Ursache in die Ferne stellt, und dann alle nothwendigen verbindenden Glieder als Möglichkeiten, und am Ende gar als nicht zu bezweifelnde, wenn freilich noch nicht beobachtete Thatsachen in die Mitte stellt. Möchten Sie doch nie Ursache finden, mich des Letzteren zu beschuldigen. Erlauben Sie mir daher meine Betrachtungen weiter zu verfolgen.

Man kann nicht sagen, dass der Gyps dem Harze angelehnt sei, wie etwa der Zechstein am rothen Todten. Es bleibt jederzeit ein bedeutender Raum zwischen dem Fusse der Berge und dem Aufsteigen des Gypses. Der letztere umgiebt das höhere Gebirge nicht so wohl

[redacted]

bei seiner Bildung, oder vielmehr bei seiner Erhebung, vorliegenden Kalkstein zu Gyps verändert und ihn am Fusse als einen begleitenden Rand aufgebläht haben.

Verstatten Sie mir, diese Ansicht etwas näher zu entwickeln.

Wer jemals die Grenzen der Flötz-Gebirgsarten, welche den Harz umgeben, auf guten Karten verzeichnet hat, nach den trefflichen Beobachtungen, die man Ihnen, dem Bergmeister Schulz, dem Berghauptmann von Veltheim und dem Professor Friedrich Hoffmann verdankt, der hat wohl längst eingesehen, dass der Harz nicht als ein getrenntes Gebirge für sich kann betrachtet werden, sondern dass er nur ein einzelnes Glied in einer der vier grossen geognostischen Abtheilungen bilde, in welche ganz Deutschland zerfällt. Er liegt ziemlich in der Mitte der Breite des nordöstlichen Theiles, in welchem alle Gebirgs-Ketten von NW. gegen SO. sich fortziehen, das ist, der Abtheilung, welche sich in der Breite von Franken bis an die Ostsee erstreckt; in der Länge aber von den Ufern der Nordsee bis nach Ungarn. Ich weiss jedoch nicht, ob viele Geognosten eine klare Vorstellung von dieser Form des Harzes gehabt haben, ehe die schöne, auch petrographisch trefflich illuminirte Karte von Julius und Berghaus erschienen ist; wohl aber habe ich viele gute Beobachter gesehen, denen diese Form bisher ganz unbekannt war. Wie kann es auch anders sein, da selbst so ausgezeichnete Werke als das von Villefosse den Harz in SO. bei Stolberg beenden, als wäre so Etwas dem Gutdünken überlassen! Wenn aber der Harz nur ein Theil eines grösseren Systems ist, so müssen sich die Gesetze, welche dem Allgemeinen zukommen, in ihm wieder auffinden.

Nun aber, meine ich, ist es wahrscheinlich, dass alle Gebirgs-Reihen aus Spalten durch Wirkung des schwarzen (Augit-) Porphyrs gehoben sind; und dieser Porphyr erscheint dann gewöhnlich am Rande eines solchen Gebirges unter den übrigen Gebirgs-Massen hervor. So auch am Harz. Berghaus' Harz-Karte zeigt Ihnen das Alles so schön und deutlich, als es bei solchen Gegenständen nur immer zu verlangen ist. Am nördlichen Rande und ganz am Rande stehen die beiden gehobenen, grossen Granit-Massen, der Brocken und der Ramberg, beide genau in der Richtung des Zuges, dann folgt die gehobene, verworfene und zersprengte Grauwacke; dann, nachdem auch diese Platz gemacht, am südlichen Rande hin der ausgezeichnet schöne und charakteristische schwarze Porphyr von Ilefeld. Endlich

erscheint das unmittelbar unter dem schwarzen Porphyr Wirkende, in seinen Wirkungen als grosser, dem Ganzen vorliegender Zug von Dolomit und von Gyps. Und am Porphyrzuge hin und dort, wo er selbst nicht hervorkommt, finden wir ihn durch solche Stoffe bezeichnet, welche unter ihm hervorsteigen und die darauf liegenden Gebirgs-Massen durchdringen und verändern. Zu diesen rechne ich vorzüglich, wie überall so auch hier, Flussspath, Schwerspath, späthigen Eisenstein und Braunstein, Eisenglanz und Rotheisenstein.

Porphyr von Ilefeld.

Die Ausdehnung der grossen Porphyr-Massen von Ilefeld ist grösstentheils durch die Bemühungen des Berghauptmanns von Veltheim bestimmt worden, und nach diesen Bestimmungen ist sie auf der Harz-Karte verzeichnet. Aber Beschreibungen fehlen uns noch, und doch wäre dieser kleine Distrikt einer eigenen Monographie sehr werth. Ich glaube Lasius ist ziemlich der Erste gewesen, der von ihm geredet hat, und noch immer finden Sie auch im Lasius die vollständigsten und feinsten Bemerkungen über diese Gesteine. Was spätere Beobachter zugesetzt haben, dient fast mehr zu verwirren, als zu weiterer Aufklärung geognostischer Verhältnisse. Denn nicht leicht würde man einsehen, dass man hier weit vom rothen quarzführenden (Hallischen) Porphyr entfernt sei und ein ganz anderes Gestein vor sich habe.

Es ist ganz dasselbe Gestein, welches im Thüringer Walde an der Nordseite und in der Mitte so häufig hervorkommt. Mir ist es nicht geglückt, darin, so weit es sich ausdehnt, irgend einen Quarz-

[redacted]

Wägungen an in seiner Mineralogie, welche in dieser Hinsicht von grossem Interesse ist. Rother, quarzführender Porphyr bleibt immer unter 2,6 zurück.

Augit habe ich nie deutlich erkannt; doch bin ich überzeugt, man wird ihn schon finden; so gut, als man ihn in den ganz gleichen Gesteinen von Bärum bei Christiania gesehen hat. Aber kleine Granaten, blutroth, in Dodekaedern, scheinen dem Ilefelder Porphyr eigenthümlich, sie sind nicht selten, und ganz von der Masse umschlossen. Am Sandlinz bei Ilefeld; über Heiland bei Sülzhayn. Am letzteren Orte liegt der Feldspath in kleinen Gruppen in der Masse, mehrere Krystalle vereinigt, mit den Axen in verschiedenen Richtungen, nicht in einzelnen getrennten Krystallen. So finden Sie auch manche Gesteine der Faröer; Inseln, welche grösstentheils aus diesem Porphyr bestehen, nicht aus Basalt.

Die herrlichen Felsen, mit denen man bei Ilefeld in den Harz eintritt, sind es werth zu Erscheinungen zu führen, welche der Schlüssel zur Theorie des Gebirges zu werden versprechen. Nicht blos durch ihre kühnen Formen, mit denen sie im Thale hervortreten, fallen sie auf; fast eben so sehr auch durch die Zusammsetzung ihrer Theile. Schon bei den Felsen, welche das Kloster über der Stadt beherrschen, sehen Sie das Gestein in grossen Kugeln über einander, mit schaligen concentrischen Ablosungen, wie sie so oft an der Oberfläche ähnlicher Gesteine in Italien vorkommen oder auch an so vielen Orten in Deutschland. Jorullo-Kugeln möchte ich sie nennen, da es ganz dieselben sind, wie sie Humboldt von den kleinen Kegeln des Vulkans von Jorullo gezeichnet und beschrieben hat. Und tiefer in der Enge erscheinen die merkwürdigen Mandelsteine, welche gewiss eine besondere Aufmerksamkeit verdienen.

Ich kann sie Ihnen nicht besser, genauer und richtiger beschreiben, als mit Lasius Worten; denn freudig müssen wir uns verwundern, wie Lasius das Alles so gut und scharf beobachtet hat.

Die Achatkugeln am Netzberge, sagt er (I. 261), sind nicht spitz wie eine Mandel, sondern keilförmig zugeschärft wie eine Scheermesser-Klinge. Das zugeschärfte Ende einer solchen Achat-Mandel ist in seiner Lagerstätte allezeit mehr oder weniger nach unten zugekehrt. Jemehr die längste Durchschnitts-Linie solcher Mandeln sich von der Vertikal-Linie entfernt, desto platter scheinen sie vom aufliegenden Gebirge gedrückt zu sein, so dass sie diese Gestalt fast ganz verlieren, wenn sie sich der horizontalen Lage nähern oder

wirklich horizontal liegen. Einige wenige findet man, die nach ihrer Durchschnitts-Linie sich in einer völlig senkrechten Lage befinden, allein diese haben eine völlig birnförmige Gestalt, deren Spitze nach unten gekehrt ist. Dann fügt Lasius noch einige Betrachtungen hinzu über die Ursachen dieser Form und zeigt, dass Luft, welche in der kürzesten Widerstands-Linie aus der festen Masse zu entweichen strebt, diese Form annehmen, Druck aber der darauf liegenden Masse sie platt machen würde. Wie richtig und genau die Beobachtungen selbst sind, lässt sich durch den Ausspruch zweier trefflicher Zeugen unterstützen, welche diesem Gegenstande eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet haben, des Amtmanns Heymann in Ilefeld und des Berghauptmanns von Veltheim in Halle. Durch Güte des Herrn Heymann kann ich aber diesen noch einige Beobachtungen zusetzen, welche zur vollständigen Uebersicht des ganzen Phaenomens von Wichtigkeit scheinen. Diese plattgedrückten Kolben liegen mit der platten Fläche immer gleichlaufend; nie findet man die Richtung einer breiteren Fläche der einen Mandel rechtwinklig auf die einer nebenanliegenden. Und immer sind diese breiteren Flächen eine obere und eine untere; das würde sich freilich aus Lasius' Angaben schon vermuthen lassen. Es giebt Hand-Stücken, in welchen sich mehrere Mandeln befinden, ein sonderbares Ansehen von Regelmässigkeit; wie es Ihnen ungefähr die zweite Figur etwas deutlicher vorstellen möge. Die erste Figur zeigt die Mandel auf der schmalen, die dritte auf der breiten Seite, wie sie hier in eine Schärfe zuläuft.

Sollten Sie sich wohl nun vorstellen, wie die Fossilien, welche das Innere dieser Mandeln bekleiden, sich darin befinden! So viele

[redacted]

der Schärfe. Noch mehr. Ist die Mandel nur halb gefüllt und enthält ausser den kieselartigen Fossilien noch andere Substanzen, Kalkspath, Schwerspath, oder Braunstein, so bilden sie Drusen auf dem dickeren kolbenförmigen Theile. Wie gern würde man nicht die Mandel umdrehen wollen; die Schärfe nach oben, um sich vorstellen zu können, die infiltrirten Massen hätten sich durch eigene Schwere in grösserer Stärke unten versammelt. Sie sehen, die Beobachtungen sind dem entgegen. Auch ist diese Erscheinung nicht etwa nur den Ilefelder Mandeln eigenthümlich, ich habe sie in vielen anderen Mandelsteinen völlig auf dieselbe Art wieder gefunden, unter andern bei Thiers, unweit Klaussen in Tirol, wo ich zu diesem Zwecke viele Mandeln habe in meiner Gegenwart ausbrechen lassen.

Es würde übereilt sein, deswegen an die spätere Infiltration dieser Fossilien in den anfangs hohlen Mandeln zu zweifeln. Das beweisen gar zu deutlich die Mandeln, in denen die eingeschlossenen Fossilien nicht concentrisch, sondern horizontal und gleichlaufend liegen. Dergleichen haben wir zwar in Deutschland nicht; auch findet man sie in Frankreich nicht. Um so auffallender dagegen ist es, dass in den Brittischen Inseln und im Norden gar keine andere vorkommen. Sind sie nicht ganz ausgefüllt, so hängen gewöhnlich Chalzedon-Tropfen darüber, wie Stalaktiten (Fig. 4). Ich habe sogar Mandeln gesehen, von Kinnoul in Perthshire, in welchen, nachdem die Hälfte aus söhligen Chalzedon- und Karneol-Lagen gebildet war, nun concentrische Streifen anfingen; aber nicht lange. Die sohligen Schichten erschienen bald wieder, bis zum Infiltrations-Punkte am Umfange (Fig. 5). So sind auch die Riesen-Mandeln in Island, welche Chalzedon-Tropfen von Centnergewicht liefern. Ihre untere Fläche am Boden besteht jederzeit aus söhligen Schichten, über welche die Stalaktiten herabhängen (Fig. 6). Hier ist wohl das Eindringen von oben und die Wirkung der Schwere offenbar. Auch liegen die söhligen Schichten überall unten, der Eindringungs-Punkt oben. Das habe ich an einer grossen Menge solcher Mandeln am „Giants causeway“ in Irland mit Bestimmtheit beobachtet.

Ich bitte Sie noch einmal, mit mir darauf zurückzukommen, wie die ausfüllenden Substanzen in den Ilefelder Mandeln gelagert sind. Nur die Kiesel-Fossilien, Karneol, Chalzedon, Quarz bilden concentrische Lagen, und stets die untersten. Dann setzen sich darauf am oberen Gewölbe Kalkspath-Krystalle, gewöhnlich Pentagonal-Dode-

kaeder, nicht selten zu ansehnlicher Stärke; bis unten oder bis zur Schärfe der Mandel dringen sie aber nie vor. Auf dem Kalkspathe erheben sich Schwerspath-Krystalle und auch Flussspath, sagt Lasius. Und noch fügt er hinzu (p. 269), metallische Einmischungen finden sich nur nester- oder klumpen- und nierenweise, zuweilen auch krystallisirt, nie aber in concentrischen Schalen, wie der Achat selbst. Es sind Eisen- und Braunsteine, Eisenspath, Eisenrahm oder Eisenglanz. Die Mandel bringt Ihnen völlig die Gang-Formationen vor Augen und die Folge der Fossilien darin, vom Rande gegen die Mitte, wie sie den schwarzen Porphyr umgeben, und wie sie nach meiner Ansicht diese weitwirkende Gebirgsart verrathen. Da die Fossilien in den Mandeln nur nach der Formation des schwarzen Porphyrs können eingedrungen sein, oder während seines Hervorhebens, so wird man dasselbe von allen ähnlich ausgefüllten Gängen zu glauben berechtigt sein. Um so mehr, da solche Gänge in dem Porphyr selbst aufsetzen. Sie wissen, wie der Braunstein so sehr charakteristisch für diese merkwürdige Gebirgsart ist. In Thüringen sind alle Versuche auf Braunstein, und deren gibt es in den Bergen über Ohrdruff zu hunderten, nur allein in ihr oder in dem zu ihr gehörigen Conglomerate geführt worden. Bei Ilefeld enthalten alle Gänge im Porphyr Braunstein. Am Netzberge, sagt Lasius (p. 256), führen die Erzgänge Stahlerz, schönen rothen Glaskopf, krystallisirten Eisenglanz und Eisenglimmer, und oft sehr viel Braunstein in Schwerspath und Quarz. Ist es nicht die Mandel im Grossen? Braunstein und Schwerspath sind immer verbunden. Dann wieder, wie es Freiberger Gänge so vielfältig erweisen, Schwerspath und Flussspath. Wenn dieser letztere nicht überall bei

[redacted]

in Dampfgestalt in die Höhe stiegen, und dass sie erst in den kälteren, oberen Gangteufen sich absetzten? (Karstens Archiv IV. 55.) Es ist sehr möglich, dass aus ähnlicher Ursache Gänge in oberen Teufen sehr mächtig sein, in grösserer Tiefe aber zur tauben, fast unsichtbaren Kluft wieder zusammengedrückt werden können.

Ich bemerke Ihnen, nicht ohne einiges Gewicht darauf zu legen, dass alle Fossilien, welche auf Lagerstätten im Ilefelder Porphyr vorkommen, durchaus keine basische sind, sondern sich alle im höchst oxydirten Zustande befinden. Selbst der sonst überall sich eindringende Eisenkies kommt hier nicht vor. So sehr hat die Erhebung des Porphyrs der Atmosphäre den Zugang zum Innern geöffnet! Je mehr dieser Porphyr in der Tiefe versinkt und von anderen Gesteinen bedeckt ist, um so mehr erscheinen Schwefel-Verbindungen oder metallische Substanzen auf den eröffneten Lagerstätten und fügen sich zu denen, welche von Ilefelder Formationen her bekannt sind.

Wie sollte man sich bei Betrachtung des bis 9 Lachter mächtigen Ganges der Louise Christine und des Lutter-Seegen zu Lauterberg nicht der Ilefelder Erscheinungen erinnern? Der Gang besteht aus Schwerspath, so zerfallen und zerfressen, dass man ihn wie Sand gewinnen kann. Darin liegt dann der Kupferkies in Nieren und Nestern.

Auch der Flussspath-Gang der Flussgrube in der Lauterberger Forst (Lasius 345) muss wohl den Gedanken an Porphyr erregen. Der Gang ist 3 Fuss bis 1 Lachter mächtig, enthält in oberen Teufen mit dem Flussspathe auch Schwerspath und sonst noch etwas Kupferkies, wenig Kupferglanz und Bleiglanz.

Weiter in NW. versinkt der Porphyr immer tiefer und mit ihm der Harz. Nur der Dolomit, der Schwerspath, der Eisenstein am Iberge verräth ihn noch in der Tiefe, und vielleicht selbst auch noch der Schwerspath, welcher auf dem Stufenthaler Zuge dort vorkommt, wo er sich am meisten dem Zuge des Porphyrs nähert, auf Haus Zelle bei Wildemann, oder der Schwerspath des Hütschenthaler Zuges, auch bei Wildemann.

So wie die Flussgrube von Lauterberg in NW., so liegt die Flussgrube in der Krummschlacht nicht weit von Rottleberode, auf dem Zuge des schwarzen Porphyrs in SO. (Schulz, Karstens Archiv IV. 263.) Der Gang steigt St. 9, 4 in Grauwackenschiefer, ist saiger, volle 8 Lachter mächtig und besteht aus reinem, grünen und weissen Flussspath, ohne alle Spur von Krystallisation. Im weiteren Fortstreichen

erscheint nun, von Breitungen an, bestimmter und mächtiger das rothe Todte, und damit wird der rothe Porphyr vorbereitet, der ganz gewiss dem rothen Todten zur Grundlage dient und der wahrscheinlich das Hervorkommen des schwarzen Porphyrs verhindert.

Vielleicht mag es nicht überflüssig sein, Ihnen zu bemerken, dass eine Einlagerung des Ilefelder Porphyrs im rothen Todten oder eine Abwechselung damit noch nirgends beobachtet worden ist. Selbst das Steinkohlen-Gebirge am Rabenstein bei Ilefeld, das den Porphyr-Felsen zufällt und sich darunter versteckt, weit entfernt unter diesen Felsen fortzusetzen, keilt sich bald aus und hört auf. Der Porphyr geht dann ohne Unterbrechung in die Tiefe.

Zwischen dem Porphyr und Granitzuge liegen nun die vielen und mächtigen Flussspath-Gänge, welche noch jetzt an mehreren Orten zu einem ergiebigen Bergbaue Veranlassung geben. Der Gang von Strassberg, der nach dem Bernburgischen Meise- und Pfaffenberg bei Harzgerode fortsetzt (Schulz in Karstens Archiv IV). Diese Gang-Formation verdiente in aller Ausführlichkeit beschrieben zu werden, und wir müssen hoffen, dass Herr Bergrath Zincken in Mägdesprung uns mit dieser Arbeit recht bald erfreuen wolle, da wir in ihrer Vollständigkeit sie fast nur von ihm allein erwarten können.

Am Heidelberge, Strassberg gegenüber im Norden, setzt ein Flussspath-Gang auf, der völlig derb, oft 4 bis 5 Lachter mächtig ist; und selbst im Granite des Ramberges an der Südseite, unweit der sogenannten Erichsburg, setzen eine Menge kleiner Flussspath-Gänge zu Tage aus und noch weit mehr im Thale, im „Hornschiefer“, der dem Granite vorliegt.

[redacted]

gefunden hat, eben so wenig als im Thüringer Walde. Diese Porphyre würden also zu der Abtheilung gehören, welche ich gern Epidot-Porphyr nennen möchte, weil Epidot in Trümern, Nieren und Mandeln in ihnen und in allen nahe liegenden Gebirgsarten in grosser Menge erscheint, wenn die Kiesel-Hydrate nicht vorkommen. Der Porphyr enthält dann weniger sichtbar Augit; er nähert sich weniger der Natur des Basaltes, und Mandelsteine scheinen darin weniger häufig. Doch finde ich den Epidot aus der Gegend von Ilefeld nicht angeführt; ich selbst habe ihn auch nicht gesehen. Da er aber im sogenannten Hornschiefer an der Bode und anderen Orten in Trümern wohl vorkommt, so wird er sich auch wohl bei Ilefeld noch auffinden lassen.

Granit des Harzes.

Wenn auch die beiden Granit-Massen des Harzes, der Brocken und der Ramberg, völlig in der Richtung des Gebirges hintereinander liegen, so kann man sie doch nicht als in der Tiefe zusammenhängend betrachten, sondern muss sie als zwei besondere, von einander getrennte Granit-Inseln ansehen. Zum wenigsten wird man sich die Verbindung sehr nahe unter der Oberfläche nicht vorstellen können; denn gerade eben dort, wo sie einander gegenüberstehen, wo sie sich ansehen, fallen beide Massen fast senkrecht in die Tiefe. Ich bin von Hasserode im Thale gegen den Brocken heraufgestiegen, wo kein Weg ist, um die Scheidung von Grauwacke und Granit aufzusuchen und um mich zu überzeugen, ob ein Unterteufen der Grauwacke hier wohl möglich sei. Die Scheidung ist auch deutlich zu sehen; allein so weit man sie verfolgen kann, ist sie völlig senkrecht, so dass man durchaus weder behaupten kann, dass hier Granit auf Grauwacke, noch dass Grauwacke auf Granit gelagert sei. Die Steilheit, das Senkrechte der Schnarcher Klippen und des Ilsensteins machen es wahrscheinlich, dass dieses senkrechte Einsinken auch noch dort Statt finden möge. Am Ramberge dagegen sehen wir ein Phänomen wiederholt, welches gar vielen solchen Granit-Inseln eigenthümlich ist. Da nämlich, wo sie schnell in die Tiefe abfallen, läuft kurz vorher, ehe der Granit verschwindet, eine grosse Spalte quer durch, so dass oft nur der Grund des Thales oder höchstens die Wände noch aus Granit bestehen, dann aber sogleich andere Gebirgsarten darauf liegen. Es ist gleichsam, als habe das letzte Stück sich gewaltsam von der grösseren Masse losgerissen, um wieder zurück in die Tiefe zu fallen.

Und nicht blos der Granit bricht dann auf, sondern auch die oft ihn ansehnlich hoch bedeckenden Gebirgsarten zugleich. Die Flüsse stürzen sich in diese Engen und nehmen dadurch vielleicht einen ganz anderen Lauf, als ihnen Anfangs vorgeschrieben zu sein schien. Schon der Granit bei Meissen zeigt dies recht deutlich. Der Granit, jenseits der Elbe, setzt nur noch unbedeutend weit fort. So ist auch die Enge, durch welche der Neckar bei Heidelberg in das Rheinthal eintritt. Der Odenwald fällt mit dem Granite des Schlossberges schnell in die Tiefe, und dadurch bricht die Neckar-Enge auf, von Eberbach und noch weiter herauf bis Heidelberg. So ist der Ausgang der Queich durch den Granit bei Anweiler. So die grossen Engen, durch welche Eysack und Rienz oberhalb Brixen zwischen Granit herabstürzen. Und so ist auch die Rosstrappe am Harz.

Dieser Fels der Rosstrappe ist das einzige Stück, welches von dem bis dahin vom Ramberge her ununterbrochen fortsetzenden Granite noch auf die nördliche Seite der Bode herübertritt. Die alpinische Kluft, durch welche sich die Bode fortwindet, trägt aber so offenbar das Gepräge einer aufgebrochenen Spalte, dass man, wenn man sie gesehen hat, nicht leicht solche Vorstellung wieder aufgeben würde. Hätte der Fluss diese Kluft nicht gefunden, er hätte viel leichter vom Gebirge herunterkommen können; denn gerade bei der Rosstrappe sind die Berge am höchsten und erniedrigen sich bedeutend zwischen Friedrichsbrunn und Stecklenberg gegen den Ramberg hin.

Ramberg und Brocken stehen daher gegen einander wie Odenwald und Schwarzwald. Beides sind zwei isolirte Gebirge auf demselben Gebirgszuge. Beide lassen zwischen sich eine grosse Niederung,

[redacted]

Auch weisse Talkblättchen sieht man nicht selten dazwischen. So kommt er bei dem Blechhammer von Thale, der Südseite der Bode, bis auf die Ebene herunter, und keine Grauwacke oder Thonschiefer liegt ihm dort vor.

Erst auf dem halben Wege nach Stecklenberg erscheint kieselschieferartiger Thonschiefer. Er liegt auf dem Granite in dem Graben des alten Schlosses Lauenburg, oberhalb Stecklenberg; und diese Auflagerung ist wieder ganz deutlich eine Viertelstunde über Gernrode herauf. Dann erhebt sich der Ramberg selbst, etwa 2150 Fuss hoch, mit einer grossen Menge Granitblöcke bedeckt, welche unter dem Namen der Teufelsmühle bei Harzgerode schon längst einen Platz unter den geographischen Merkwürdigkeiten von Deutschland gefunden haben. — Der Granit geht südlich hin nicht weit vom Gipfel herunter; nicht den halben Weg gegen das Selkethal. Dann zieht sich aber die Scheidung schnell wieder nordwärts gegen die Rosstrappe. Man findet sie im Orte Friedrichsbrunn selbst und nun durch die Wälder geradezu auf die Rosstrappe hin, so dass selbst die Heuscheune noch unterhalb der engen Wege nicht mehr im Granite liegt. Blöcke, der Teufelsmühle ähnlich, bedecken auch hier den Abhang gegen Thale herunter.

Solche Teufelsmühlen finden sich auch an vielen Orten des Brocken-Gebirges, und wirklich, glaube ich, sie verdienen als eine besondere Merkwürdigkeit ausgezeichnet zu werden. Seit ich in der Eifel an der Aarley bei Daun gesehen habe, wie ein basaltischer Strom an einem steilen Abhange durch den Sturz von oben herunter seinen Zusammenhang verliert und nun ein Fall von mächtigen Blöcken bis in die Tiefe des Thales sich herabzieht, Blöcke auf einander wie am Pöhlberge, seitdem glaube ich, dass die grossen Blöcke von Granit auf Granitbergen ähnlichen Ursachen ihre Entstehung verdanken können. Es scheint mir, als sei die ganze Erscheinung entweder den höchsten Gipfeln der Granit-Inseln eigen oder ihren äusseren Rändern, unweit der Scheidung von darauf liegenden Gesteinen; weniger den Abhängen im Innern. Sie haben selbst das Feld von Granit-Blöcken am Rehberg beschrieben (vom Harz II. 187). Es ist der letzte Granitberg gegen den Thonschiefer, und die Blöcke liegen auf der Seite gegen Andreasberg, wie ich glaube. — Die Achtermannshöhe ist vom Königskruge, das ist von der äusseren Seite her, so sehr mit Granit-Blöcken bedeckt, dass man glauben möchte, der Berg enthalte hier gar kein

festes Gestein. Bis auf zwei Dritttheile der Höhe ist zwischen diesen Trümmern Dammerde nirgends zu sehen. Auf der Nordseite des Berges liegen sie nicht, oder nur wenig. (Stübner, Denkwürdigkeiten des Fürstenthums Blankenburg II. 141.). Solche Blöcke bedecken in gleicher Wildheit den hohen und langen Berg zwischen Braunlage und Schierke, über welche von Schierke aus ein Fussweg nach Braunlage und einer nach Elend führt. Und das ist auch ein äusserer Berg gegen den Schiefer. Möchten nicht diese Blöcke bei der Erhebung des Granits durch Reibung der Ränder sich von der festen Masse losgetrennt haben?

Ueberhaupt kann man nicht genug empfehlen, genau auf das zu achten, was an diesen Granit-Rändern erscheint. Es sind der Merkwürdigkeiten viele und offenbar weit mehrere als im Innern der Berge. Ich schlage Ihr Werk vom Harz auf und finde darin ein Phänomen beschrieben, welches recht auffallend und auch nur den Rändern eigenthümlich ist (II. 46). Der Ilsenstein ist ausgezeichnet durch die Grobkörnigkeit seines Granites, welche die des Brocken-Granites übertrifft; sehr merkwürdig aber sind darin die häufigen Drusen, welche sich durch den ganzen Granit durchziehen, mit einander durch drusige Klüfte zusammenhängen und bisweilen eine Weite von einem halben Zoll erreichen. In diesen Drusen findet man vorzüglich sehr schöne, aber ganz kleine Berg-Krystalle mit eben so kleinen Feldspath-Rhomben, andere dieser Drusen aber sind auch mit Chloriterde theils angefüllt, theils nur inwendig überzogen. Sollte diese Chloriterde etwa aus feinen Epidot-Krystallen bestehen? Aehnliche Drusen enthält die letzte Kuppe des Granites am Rehberg gegen Andreasberg (Freies-

[redacted]

in denen beiden er zuweilen wie hineingewebt ist, so dass man hier oft zweifelhaft wird, ob man einen einzelnen Handstein zum Granite oder zum aufgesetzten Gebirge rechnen soll. So findet man ihn im Ockerthale, am Königskruge, am Sonnenberge, am Rehberge (Freiesleben II. 184), an der Feuersteinsklippe bei Schierke, am Ilsenstein (Freiesleben II. 46), an der Rosstrappe. Gewöhnlich in kleinen Nestern, die Drusenlöcher scheinen gewesen zu sein, nun mit schwarzem Schörl ausgefüllt sind; an der Rosstrappe auch auf einem durch das Granitgebirge St. 12 streichenden saigeren Gang.

Man könnte viele Orte nennen, wo der Schörl ganz unter denselben Bedingungen im Granite vorkommt, bei Exeter, am Schlossberg von Heidelberg. Und dann sind auch manche andere Fossilien nicht fern, Topas oder Beryll und Rutil.

Wenn man gesehen hat, wie Basalt so manches Gestein gänzlich umzuändern vermag, wo beide mit einander in Berührung kommen, wie aus weissem Kalksteine durch solche Einwirkung ein schwarzer Kieselschiefer entstehen kann, dessen vorige Natur noch unumstösslich erwiesen ist, durch dieselben Ammoniten, welche wenige Fuss tiefer in ganz gleichlaufenden Schichten im Kalksteine liegen, wie sich dies so deutlich und in einer völligen Progression aus dem Kieselschiefer bis in den Kalkstein zu Port Rush an den nördlichen Küsten von Antrim in Irland beobachten lässt, — dann wird man sich bald überzeugen, dass der Kieselschiefer, Hornschiefer, Trapp, der überall den Granit des Harzes umgibt, der durch Einwirkung des Granites veränderte Thonschiefer sein müsse. Dass Granit in solchen Kieselschiefer durch allmähliches Verschwinden der Gemengtheile übergehe, scheint mir nicht durch hinreichende Beobachtungen erwiesen; allein gewiss ist es wohl, dass viele neue Fossilien in der Gegend dieser Berührung erscheinen, welche vorher im Thonschiefer nicht vorkamen. Unter ihnen wohl Hornblende vorzüglich. Indess verdiente das ganze Gestein noch nähere Aufmerksamkeit und Erforschung. Nur müsste es mit dem Diorit nicht verwechselt werden, dem kleinkörnigen Gemenge aus Hornblende und Feldspath mit Eisenkies, welches für alle Grauwacken-Gebirge auszeichnend zu sein scheint und vielleicht mit ihrer Entstehung in der nächsten Beziehung steht.

Ungern entsage ich, Ihnen noch einige Worte zuzufügen über den Kalkstein, der isolirt und abgesondert von allen Gebirgsarten in der Mitte zwischen beiden Granit-Massen bei Elbingerode aufsteigt, wie

der Peak von Derbyshire durch das Kohlen-Gebirge, von seinen Höhlen, von den verschiedenen Arten von Porphyr, die ihn im Mühlthale durchbrechen, — vom quarzführenden (daher rothen) Porphyr des Auerberges bei Stolberg, von den Wirkungen des Diorits bei Stiege, Allrode, Hohegeiss; denn Alles, was ich darüber sagen könnte, würde der Wichtigkeit des Gegenstandes wenig angemessen und viel zu unvollständig sein; allein erlauben Sie mir die Bemerkung, wie dies kleine und so erreichbare Gebirge den Geognosten, welche sich damit beschäftigen wollen, noch immer ein neues und reiches Feld wichtiger Entdeckungen verspricht.

Ueber die geognostischen Systeme von Deutschland.

Ein Schreiben an den Geheimrath v. Leonhard.

(v Leonhards Mineralogisches Taschenbuch für das Jahr 1824.
Frankfurt a. M. 1824. pag. 501—506.)

(Hierzu Tafel VI.)

Wenige Linien, glaube ich, werden hinreichen, die geognostischen Systeme, in welche Deutschland zerfällt, deutlich hervortreten zu lassen. Auch bedürfen diese Linien nur wenig Erläuterung. Nur die Begrenzungen verlangen einige Rechtfertigung.

[redacted]

die Richtung des Ganzen bezeichnenden Kanal; dann wieder die Elbe von der Mitte von Böhmen bis Magdeburg, dann die Aller und die Weser bis zur Mündung. Herr Hoffmann hat das Detail dieser Erscheinung vorgetragen in Gilbert's Annalen Bd. 76. 33. Unstrut, Werra und selbst die Donau von Regensburg bis Lienz fliessen unter denselben Verhältnissen. Die Donau folgt dem Laufe des Böhmer Wald-Gebirges und die kleinere Kette in der Oberpfalz, wie die kleine, ausgezeichnete Granit-Reihe, welche von Schwarzenfeld an der Nab sich gegen Cham zieht, durch welche die Fortsetzung dieses Systems bis an die Donau so deutlich erwiesen ist.

Nördlich von Regensburg wird die Grenze durch die Kette des Jura bei Nürnberg bestimmt. Der Jura in der Schweiz gehört gänzlich in das Alpen-System bis zu den Ufern des Doux, der mit Alpen und Jura in gleicher Richtung fortläuft. Seit dem Schwarzwalde verlässt der Jura die Richtung der Alpen und scheint fast eben so sehr vom näheren Schwarzwalde als von den entfernteren Alpen gezogen. Daher wird man in Deutschland die Jura-Kette selbst, die rauhe Alp als die Grenze beider Systeme machen können.

Seit dem merkwürdigen Einschnitte aber in diesem Gebirge von Berching und Beilngris, in Eichstedt bis an die Altmühl wendet sich das Jura-Gebirge und fällt nun ganz in die Richtung des Böhmer Wald- und Fichtel-Gebirges bis zu seinem Ende bei Lichtenfels an den Ufern des Mains; daher wird denn die Höhe dieses Gebirges die Grenze des Systems bezeichnen. Die Richtung der scharfen Ketten des Muschelkalkes bei Rodach und Hildburghausen beweisen, dass sie noch innerhalb des zweiten Systems liegen; die Richtung der Berge des Muschelkalkes über Melrichstadt gegen Kissingen, dass sie schon der Wirkungen unterworfen sind, die vom Odenwalde und Spessart ausgeht. Die sehr auffallenden Erscheinungen im Thale der Fulda von Ober-Rothenburg bis gegen Melsungen, das sonderbare Hervortreten des Gypses in so grosser Mächtigkeit, verbunden mit der Richtung des Thales selbst, lassen auch hier noch den Einfluss der nordwestlichen Richtung bemerken. Die Grenze kann daher nur erst auf der Höhe in SW. von Rothenburg gesetzt werden. Wie sehr die Höhen des Teutoburger Waldes und ihre Fortsetzung südlich von Osnabrück bis in die Holländischen Niederungen gänzlich das geognostische Ansehen der Gegend von beiden Seiten dieser Höhen verändern, ist aus nicht fehlenden Materialien hinreichend bekannt.

Ungeachtet nun so viele verschiedene Erscheinungen benutzt werden müssen, diese Grenze aufzufinden, ungeachtet sie an drei andere Systeme hinläuft, so erscheint die Richtung dieser Begrenzung doch als eine fortlaufende Linie und wenig von der Richtung des ganzen Systems verschieden. Schwer ist es zu glauben, dass dies auf einem blossen Zufalle beruhe.

Das Erzgebirge ist das einzige verbindende Glied in anderer Richtung; aber nur bis östlich von Freiberg. Die Umgebungen von Dresden, die Lagerung der Steinkohlen von Potschappel und der schwarzen Porphyre scheinen ganz eine Kopie von Schlesien. Ob das Mittelgebirge, welches am Fusse des Erzgebirges mit ihm parallel läuft, auf seine Erscheinung oder Richtung irgend einen Einfluss haben mag? Basaltische Formationen scheinen doch von schwarzen Porphyren wesentlich verschieden, dass sie wohl Plateaus erheben, aber nicht scharfe fortlaufende Ketten.

Das Mährische Gebirge ist weit mehr ein hohes Plateau als eine Kette; dagegen aber ziehen sich die Grenzen des Transitions-Gebirges bei Prag und des Gneises östlich von Kolin und von Czaslau ganz in der Richtung des Systems und der Elbe in diesem Theile des Landes.

Es verdient wohl bemerkt zu werden, dass die Alpenkette seit ihrer Gabelung westlich von Gräz durch Schwanberger- und Pacheralp- und Matzel-Gebirge, ganz in die nordwestliche oder südöstliche Richtung übergeht, welche seitdem völlig die herrschende wird und sich über einen grossen Theil der Erdfläche ausdehnt. Alle griechische Ketten, selbst die Inseln des Archipelagus, folgen dieser Richtung;

[redacted]

völlig in dieser Richtung. Das ist nicht mehr die Richtung, welche Vogesen, Schwarzwald, Odenwald vorschreiben. Daher, scheint es, müsse man die Wirkung des neuen Systems bis zum Fusse der Hardt ausdehnen. Dann nach Oppenheim, dann über den Vogelsberg weg. Denn zu deutlich zeigen alle sogenannte Salzquellen, welche man zwischen der Nidda und der Lahn benutzt hat, dass sie noch zum System des Taunus gehören. Alle sind Sauerquellen und grösstentheils sehr starke; und überall, wo man Gestein unter den basaltischen Formationen entdeckt, gehört es der Grauwacken-Formation.

Je weiter gegen N., um so mehr verliert dies Gebirge das Auszeichnende einer Kette. Auch wird man immer weniger an schwarze Porphyre und Gebirgs-Spalten erinnert. Es tritt der schwarze Kalkstein hervor und die Steinkohlen-Gebirge mit ihm in so naher Verbindung, dass man sie dem Kalksteine untergeordnet geglaubt hat; ein Irrthum, den die ausgezeichneten Geognosten, die Herren von Oeynhausen und von Dechen scharfsinnig und gründlich widerlegt haben. Ein Verhältniss, welches dem übrigen Deutschland und vorzüglich dem nordöstlichen Systeme so gänzlich fremd ist. – Es folgen nun sogleich die oberen Formationen, rothes Todtes, rother Sandstein, Muschelkalk werden, so wie rothe Porphyre, im ganzen Niederländischen Systeme fast vergebens gesucht. Ob es zufällig sein mag, dass der grosse Busen in der Grauwacke, in dem Cöln und Bonn liegen, correspondirend durch Zeeland und Zuydersee wiederholt ist?

Zusatz zu einem Schreiben *) von Charpentier's, Bergwerksdirector im Canton de Vaud, an Leopold von Buch, über die Salzlagerstätte von Bex.

(Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie. 1825. Band III. p. 75—80.)

Des Herrn von Charpentier's Entdeckung, welche für die ganze Kenntniss des Alpengebirges und für die Theorie der Lagerung alles Steinsalzes von der grössten Wichtigkeit ist, war keine zufällige; — sondern sie ist das Resultat scharfsinniger Zusammenstellungen und

Devens bei Bex 2 März 1825.

*) — — Vor einiger Zeit, nämlich im December, habe ich in unserer Grube eine für unser Salzwerk höchst wichtige Entdeckung gemacht, die des Vorhandenseins einer ungeheuren Masse sehr stark gesalzenen Anhydrits. Im Jahr 1822 durchfuhren wir diese Masse in schräger Richtung auf eine Länge von 96 Fuss mittelst unseres tiefen Hauptstollens, die Galerie de Bouillet. Damals aber hielt ich dieselbe nur für einen isolirten Keil, wie wir deren, und von geringerer Ausdehnung mehrere, in unserer Grube haben. Nach Beendigung dieses Hauptstollens im October 1823 liess ich 1645 Cubikfuss von diesem Anhydrit ausarbeiten und erhielt davon 477 Centner 40 Pfund Salz; im Mai 1824 liess ich wieder 1922 Cubikfuss ausarbeiten, welche 481 Centner 35 Pfund Salz lieferten; und im August 1824 abermals 2000 Cubikfuss, von denen ich 661 Centner 16 Pfund

[redacted]

Erfahrungen, wie sie nur allein einem so geübten Geognosten und einem in seinem Gebirge so erfahrnen Bergmanne möglich sein konnten. — Dass er an Sublimation des Salzes zu glauben geneigt ist, darf nicht in Verwunderung setzen. Es ist anderen Erfahrungen und in Bewegung gebrachten Ideen völlig gemäss. Es zieht sich, wie am Fusse anderer Gebirge, so auch am Fusse der höheren Alpenkette eine Masse von Gyps hin, welche fast durch die ganze Länge der Schweiz und Savoyen verfolgt werden kann. Ist der Gyps eine Epigenie des Kalksteins, welche durch sublimirten, an der Atmosphäre gesäuerten Schwefel bewirkt wird, der nach der Erhebung des primitiven Alpengebirges durch eine Spalte am Fusse ausbricht, wo keine zurückhaltende Masse noch darauf liegt, so kann man wohl glauben, dass Salz auf eine ähnliche Art sich eine neue Lagerstätte erobere. — Selbst im Flötzgebirge der niederen Gegenden wird man zu glauben geneigt, das Salz sei später zwischen die Schichten gedrungen. Die treffliche Karte der Herren von Oeynhausen und von Dechen (Berlin bei Schropp) von den Gebirgen in Lothringen, Elsass, Schwaben und am Rhein, ein in ihrer Art noch bisher nicht erreichtes Muster, lehrt, wie die Salzniederlagen in Lothringen und am Neckar von Kalkstein umgeben werden, der vorzüglich an der Meurthe bei dem Salze nicht mehr gefunden wird. Aehnliche Verhältnisse zeigt der Gyps im nördlichen Deutschland, die Niederung von Erfurt. Der Kalkstein scheint

---

hydrichtschicht durch die Hauptstrecke von Fondement und noch durch eine 4. Strecke durchfahren sein. Dieses hat sich denn auch so befunden; ich habe diese Masse in beiden Strecken wieder angetroffen, und zwar noch mächtiger und noch viel reicher an Salz als zu Bouillet und Bon-Espoir. Denken Sie sich eine im Anhydrit und den ziemlich senkrecht fallenden Schichten parallel entstandene Spalte von 30 bis 40 Fuss Mächtigkeit und dieselbe wieder von Bruchstücken von Anhydrit, dichtem Kieselkalk und vielem Anhydritsand und Staub ausgefüllt und alles dieses durch Steinsalz in eine feste, mit Pulver zu sprengende Masse zusammenkittet, so haben Sie eine ganz richtige Idee vom Zustande dieser Salzsteinschicht, oder richtiger dieses Salzsteinganges, und höchst wahrscheinlich auch von seiner Entstehung. Er enthält übrigens durchaus keine Drusen oder leeren Räume. Das Salz ist oft von einer mir bis jetzt nirgends vorgekommenen Reinheit und Durchsichtigkeit und völlig wasserlos; mithin ein wirkliches reines Chlorure de Sodium. Die Salzsieder erkennen auf der Stelle, wenn ich ihnen Sohle von den Desaloirs schicke, durch die Leichtigkeit, mit welcher sie sich siedet, indem sie fast gar keine erdige oder fremdartige Salze enthält und folglich wenig oder keine Mutterlauge gibt. Nur durch Annahme von Sublimation von Sodium und Chlor lässt sich das Vorkommen dieses wasserlosen Salzes und gänzliche Abwesenheit von Höhlungen und Drusen in dieser mit Bruchstücken ausgefüllten Spalte auf eine genügende Art begreifen. (von Charpentier.)

weggefressen, zu Gyps verändert, und vielleicht dann erst mit Salz erfüllt worden zu sein. — Wem Sublimation des Kochsalzes sich vorzustellen etwas Ungewohntes, daher Schwieriges sein sollte, den darf man an Gay-Lussac's Beobachtung am Vesuv im Jahre 1805 erinnern; und an die Versuche von Monticelli und Covelli mit vesuvischer Lava. (Annales de Chimie XXII. 415 sq.) Die Spalten im Krater des Vesuvs waren nämlich 1805, als wir ihn bestiegen, dick mit weissem Salze bedeckt, welches Herr Gay-Lussac in Neapel als fast reines Kochsalz bestimmte. Die Spalten waren nur einige Tage alt, daher das Salz an den Rändern gewiss sublimirt. Heisse Dämpfe stiegen aus diesen Spalten hervor. Im Jahr 1822 warf der Vesuv eine so ungeheure Masse von Salz aus dem Krater, dass die benachbarten Dörfer von dieser Masse sich ihren Hausbedarf holten, bis die Zollbehörden sie als Königliches Regal in Besitz nahmen. Dreissig Pfund dieses Salzes wurden dem Cabinet im Jardin des Plantes zu Paris überschickt, und Laugier übernahm ihre chemische Zerlegung. (Mémoires du Musée X. 435.) Man konnte deutlich zwei verschiedenartige Substanzen von einander unterscheiden: eine sehr schön krystallisirt, weiss und rein; die andere roth und viel härter. Beide vereinigt lieferten

Salzsaure Soda	62,9 pCt.
Salzsaures Kali	10,5 -
Schwefelsauren Kalk . .	0,5 -
Schwefelsaure Soda . .	1,2 -
Kieselerde	11,5 -
Eisenoxyd	4,3 -
Thonerde	3,5 -

[redacted]

Nachtrag zu den Abhandlungen über Süd-Tirol.

(v. Leonhards Mineralogisches Taschenbuch für das Jahr 1824.
Frankfurt a. M. 1824. pag. 507—510.)

Frankfurt, 21. December 1824.

Predazzo.

Meine Hoffnungen, dass die merkwürdigen Umgebungen von Predazzo noch eine grosse Masse wichtiger Beobachtungen und einflussreicher Aufschlüsse geben werden, gehen früher in Erfüllung, als ich geglaubt hätte. Im Sommer 1824 ist Predazzo und die Granit-Masse von Canzacoli von zwei trefflichen Beobachtern untersucht worden, von Herrn Boué und von Herrn Bertrand-Geslin. Beide haben dem bisher Bekannten noch eine Menge neuer Thatsachen zugesetzt, deren Bekanntmachung und genaueren Beschreibung man mit Sehnsucht entgegen sehen muss.

Herr Boué hat gefunden, dass schon bei Canzacoli der körnige Kalkstein von einem Gesteine berührt werde, das ein wahrer Dolerit ist; ein sehr kleinkörniges Gemenge von bräunlichem Feldspath und dunkel-lauchgrünem Augit; ohne Glimmer oder Hornblende. Dies Gestein, glaubt er, gehe völlig in den syenitartigen Granit über; man findet Granitstücke an der Grenze, welche noch kleine Augit-Krystalle enthalten. Allein weiter in die Höhe ist der Granit rein; der Glimmer ist darin gar häufig und in grossen schwarzen Blättchen; der Feldspath weiss. Wo Granit und körniger Kalkstein sich berühren, hat Herr Boué Vesuvian-Krystalle im Kalksteine eingewickelt gefunden, also wieder diese Vesuviane auf der Grenze. Gerade so ist es auch im körnigen Kalk-Lager von Auerbach bei Darmstadt; der Vesuvian liegt in diesem Lager da, wo der Syenit unmittelbar den am Fusse der Berge hervorkommenden Gneus berührt.

Herr Bertrand-Geslin hat diese Erscheinungen noch weiter verfolgt. Er und Herr Parolini sind in der steilen und engen Schlucht

aufwärts gestiegen, dem Toal di Bovo, durch welche das Wasser von Canzacoli herabstürzt. In der ganzen Schlucht findet sich der Dolerit häufig wieder, und oben, an der Forcella, wo die Schlucht anfängt, liegt der körnige Kalkstein in ansehnlicher Ausdehnung darüber. Wie hier Granit und Dolerit sich gegen einander verhalten, werden uns künftige Beschreibungen noch lehren. Oben über der Forcella, wo Alpenweiden anfangen, sah Herr Bertrand die oberen Lagen des Augit-Porphyrs, Schlacken und Tuff, am Fusse der weiter im W. aufsteigenden Dolomitberge von Toviasti. Der Kalkstein wird überall in Berührung mit dem Granite oder Dolerite kieselartig und braust nicht mehr. Körniger Kalkstein ist es, welcher den Granit umgibt, nicht Dolomit. Das ist höchst auffallend.

Zu Seite 157.

Der Güte des Herrn Bertrand verdanke ich ebenfalls eine Nachricht über den Canal von Cauria oder von S. Bovo an der Ostseite der Cima d'Asta, welche die Ausdehnung des Granites nach dieser Seite hin bestimmt.

Wenn man Pieve di Primier verlässt, sagt G. Bertrand, so folgt man dem Fusse eines Berges von talkartigem Glimmerschiefer bis zum Dorfe Mezan. Dort verlässt man das Thal von Primier, um einen Dolomitberg herauf zu steigen, der die Spitze bildet, an der Vereinigung der beiden Thäler von Primier und von Cauria. Oben auf dem Dolomite liegt das Dorf Gobra. Von hier steigt man schnell

[redacted]

Dorfe Cauria. Dann trennt ein ziemlich breites Thal den Granit vom wiedererscheinenden Glimmerschiefer.

Eine Meile über Cauria, bei der Brücke von Gardilino, und immer noch auf der linken Seite des Vanoi, erscheint wieder mitten im Glimmerschiefer eine Masse von Granit, 50 bis 60 Klafter mächtig, und hoch am Abhange herauf. Eine Stunde über Cauria liegt die Brücke von Sarai. Wenn man dort auf die rechte Seite des Vanoi herüber geht und den Abhang gegen Cima d'Asta heraufsteigt, so bleibt man auf grauem und grünlichem Glimmer- und Talkschiefer, bis zum Col von Prabastian, am nordöstlichen Fusse des Gipfels der Cima d'Asta, und eine Stunde von diesem Gipfel entfernt. Von dieser Seite erscheint kein Granit. — Wieder von der Brücke von Sarai aufwärts auf der Ostseite des Vanoi, bleibt man stets auf Glimmer- und Talkschiefer, selbst noch seit man den Canal di S. Bovo verlässt, um sich auf den Col della Forcella di Sadole zu erheben, der den Monte Cauriola vom Monte Coppola scheidet. Nur erst auf zwei Dritttheilen der Höhe dieses Col, und ganz am Fusse der kahlen und zackigen Spitzen des Cauriola und Coppola, erreicht man den rothen, Quarz führenden Porphyr, und dieser setzt nun fort, über den Col weg, bildet alle Berge und Spitzen und alle Abhänge bis im Grunde des Thales von Fiemme.

[redacted]

Physikalische Beschreibung

der

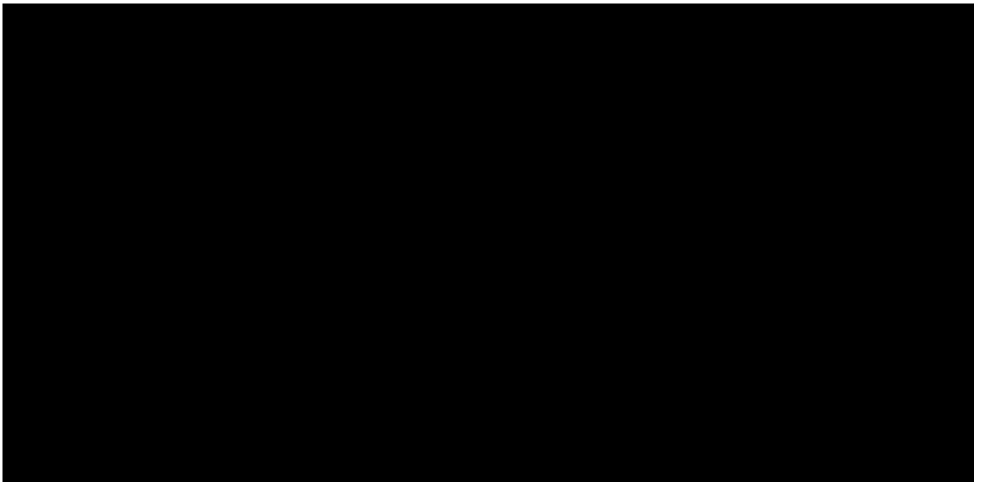
canarischen Inseln.

Berlin.
1825.

(Hierzu Tafel VII–XXI)

[In den deutschen Text sind aus der französischen Uebersetzung: Description physique des Iles Canaries. Traduite de l'allemand par C. Boulanger. Revue et augmentée par l'auteur. Paris 1836, die späteren Zusätze L. v. Buch's eingefügt.

Die Theile des deutschen Textes, welche in die spätere französische Uebersetzung nicht übergegangen sind, wurden durch || bezeichnet.]



Inhalt.

Vorrede.

Es ist nicht unwahrscheinlich, dass man, vielleicht nach wenigen Jahren, die canarischen Inseln eben so besuchen wird wie jetzt die Alpen der Schweiz oder den Golf von Neapel. Denn die Schifffahrt auf dem Meere wird fast täglich, vorzüglich in England, so viel weniger gefährlich, leichter, angenehmer und bequemer, dass bald die Reise zu diesen glückseligen Inseln weniger Gefahren unterworfen sein dürfte, als der Uebergang über die Alpen. — Dann wird auch schnell die physikalische Kenntniss dieser Gegend ausgedehnter und vollständiger werden, und Alles, was bis dahin darüber bekannt war, könnte dann leicht nur noch einen geschichtlichen Werth behalten.

Aber auch in dieser Hinsicht habe ich geglaubt, dass es nicht unangenehm sein würde, einzeln von mir bekannt gemachte Aufsätze, welche diese Inseln betreffen, in ein Ganzes gesammelt zu sehen. Sie erscheinen in den folgenden Blättern zum Theil, so viel ich es vermocht habe, verbessert, zum Theil auch mit einigen neuen Aufsätzen vermehrt. Diese letzteren sind: die statistische Uebersicht, die Höhenmessungen, der grössere Theil der geognostischen Beschreibung und

[redacted]

Einleitung.

Aehnlichkeit der Beschäftigungen hatte mich sehr bald mit dem eben so kenntnissvollen als liebenswürdigen Botaniker Christian Smith aus Drammen in Norwegen in nähere Verbindung gebracht, als wir Beide uns im Winter 1814 in London aufhielten. — Wir fanden uns häufig und an vielen Orten zusammen. — Aber Alles, was wir sahen und hörten, und vielleicht auch eine besondere Empfänglichkeit meines Freundes, führte uns unaufhörlich das Bild der glänzenden Erscheinungen der Natur in wärmeren Ländern vor Augen, und nicht ohne die lebhafteste Bewegung sahen wir die grosse Leichtigkeit, mit welcher man sich aus der ungeheuren Seestadt nach allen Theilen der Welt hin bewegt. Dadurch ward denn endlich unsere Begierde so mächtig erregt, dass wir nur eine Pflicht zu erfüllen glaubten, wenn wir uns bemühten, solche Gelegenheit nicht ungenutzt vorübergehen zu lassen, um etwas, wenn auch nur wenig, von tropischer Vegetation kennen zu lernen. Mit diesen Gedanken fortdauernd beschäftigt, bestimmte völlig ein eben in der Themse zum Abfahren ganz bereit liegendes Schiff, William und Mary, den kaum noch wankenden Entschluss. — Wir beschlossen die canarischen Inseln zu besuchen.

Den köstlichen Winter jener glückseligen Inseln nicht zu versäumen, waren wir schon im Februar und so auch das Schiff zur Abreise bereit. Allein die noch immer fehlende Ratification des Friedens mit Amerika, welcher die amerikanischen Kaper von der Küste entfernen sollte, hielt das Schiff bis zur Ungeduld im Hafen zurück. Erst am 31. März 1815 durften wir uns zu Spithead bei Portsmouth einschiffen. Und doch zwangen uns noch widrige Winde und versuchtes Pressen der Matrosen des Schiffes, mehrere Tage auf der Insel Wight, in Yarmouth, zu bleiben. Am 8. April verliessen wir endlich den Canal, durchschnitten leicht und ohne Beschwerde das

grosse Meer, erblickten am 20. die Insel Porto Santo und stiegen am 21. zu Funchal auf Madeira ans Land.

Seitdem nun kannte, ergriffen von dem gewaltigen Eindruck aller neuen Gegenstände, die ihn umgaben, Smith die Ruhe nicht mehr. Ausser sich, warf er sich den glänzenden Cactusbüschen entgegen, welche in den wunderbarsten Formen die Felsen bedecken, um sich zu überzeugen, dass dies Wahrheit, kein Phantom sei; er sprang über die Mauern, um die Wälder von Donax zu berühren, deren Spitzen der Wind leicht und gefällig über die Reben bewegt, die sich an ihnen erheben; wie begeistert lief er von Blume zu Blume, und kaum war es möglich ihn zu vermögen, die Stadt zu betreten. — Da erschien auf dem grossen Platz eine Allee von hohen Bäumen, von Justicia, von Melia Azedarach und von Datura arborea, ganz mit ihren glänzenden, gigantischen Blumen bedeckt, welche die Luft mit Wohlgerüchen erfüllten. Die Riesenblätter der Bananen wiegten sich über den Mauern zur Seite, und prachtvolle Palmen stiegen bis hoch über die Häuser. — Die Wunderform der Drachenbäume, der Alles erfüllende Duft der Blüthen und das dichte Laub der Orangenbäume führten unwillkürlich in die Gärten hinein. Der Kaffeebaum bildet hier die Hecken und Büsche, welche grosse Beete umschliessen, auf denen im Freien die Ananas ohne Zahl freudig gezogen wird. Mimosen, Eucalyptus, Melaleuca, Proteen, Mammea, Clitoria, Eugenia, alles Gewächse, von denen man nur Fragmente in unsern Treibhäusern sieht, erheben sich hier zu grossen und herrlichen Bäumen, und ihre weitleuchtenden Blumen zeichnen sich auf dem schönsten Himmel der Welt.

„Wie soll ich es euch erzählen", sagte Smith in einem Briefe an

[redacted]

Heer von Canarienvögeln zwischen den Zweigen erfüllte die Luft mit seinem Gesang, und nur der Schnee auf den Spitzen der Berge, der zuweilen die umlagernden Wolken durchbrach, war der einzige Gegenstand, der mir mein Vaterland hätte zurückrufen können".

Jeder Schritt war belehrend, jedes Kraut zwischen den Steinen des Pflasters eine neue Entdeckung. Da sammelte sich bald die fröhliche Jugend der Gegend und begleitete den fleissigen Botaniker in freudigen Sprüngen auf die Felsen. Sie brachten ihm die Blumen von allen Seiten entgegen, sammelten sich dann zu dichten Gruppen und harrten schweigend und aufmerksam, ob auch die gebrachten Blumen und welche von ihnen die Aufmerksamkeit wohl erregen möchten. Wurden sie aber gar in die Büchse gelegt, so erhob sich ein allgemeines Freudengeschrei, und die Gruppe zerflog wieder in tausend Sprüngen, neue Blumen auf den Felsen zu sammeln.

Vom jenseitigen Abhang schimmerten überall freundlich die Wohnungen aus dem dichten Laube der umgebenden Reben. Weit hervor sich wiegende Bananen bildeten das Dach des Vorhofes; ein schäumendes Wasser fiel zwischen den Bananenwurzeln herab und verlor sich zwischen den mächtigen Colocasiablättern, welche mit ihrem lebhaften Grün den Abhang bedeckten. Auf der Bank zwischen den Bananen sass die junge Frau, den Spinnrocken in der Hand, der Gatte aber stand vor ihr mit der Guitarre, um nach vollbrachter Arbeit des Tages ihr seine Wünsche durch Töne und Gesang ahnen zu lassen, und die Nachbarn waren umher versammelt, mit ihrem Beifall den Gesang und das Spiel zu ermuntern.

So war Madeira immer noch, so wie vor Jahren Camöens, der Dichter, die Insel beschrieb:

nach ihren duft'gen Wäldern so genannt.
Gern liesse Cyprus wohl und Paphos schöne Auen
die holde Liebe, hier sich anzubauen.
So blumenreich der Strand, die Luft so sanft und mild,
dass Venus selbst sich hier als Herrin fühlt. —
S. H. Spiker. Lusiade Canto 5.

Wir blieben nur zwölf Tage auf der reizenden Insel. Es war die Jahreszeit der Regen, und durch diese Regen entging uns auch in der That mancher Tag, den wir gern zu weitergehenden Untersuchungen angewendet hätten. Die Berge blieben stets bis zur Hälfte in den Wolken verdeckt, und ihr oberer Theil hatte noch nicht den

Schnee des Winters verloren. Doch glaubten wir so hoch steigen zu müssen, als es nur immer möglich sein würde, um von der Abnahme der Vegetation in der Höhe einen, wenn auch nur flüchtigen, Ueberblick zu bekommen.

Wir verliessen Funchal am 16. April mit Tagesanbruch und erreichten bald die prachtvolle Kirche der Senhora de Monte, welche eine der schönsten Aussichten der Welt beherrscht und den Schiffern schon von weither den Weg zum Hafen anzeigt. Das Barometer bestimmte ihre Höhe zu 1774 par. Fuss über dem Meere. Bis dahin erhoben sich auch noch die Gärten, aber nicht mehr die afrikanischen Formen, nicht mehr die Palmen, die Euphorbienbäume, nicht mehr die Agaven oder Cacalia Kleinii, und auch die am höchsten von ihnen steigenden Opuntien waren schon bei 1005 Fuss zurückgeblieben.

Eine Stunde weiter in immerwährendem Ansteigen erreichten wir die grösste Höhe der zunächst um Funchal stehenden Felsen, einen Stein, von unten her sichtbar und 2435 Fuss über der See. Bald hinter dieser Höhe traten wir in einen dichten Wald vom prächtigen Laurus Indica, dessen Holz fast völlig die Schönheit des Mahagonyholzes erreicht. Dazwischen standen hohe Bäume vom Laurus nobilis, dem Lorbeer der Dichter, und vom Laurus Til (foetens), einem der grössten Bäume der Insel, den aber keine Axt ungestraft berührt oder verwundet. Der sich entwickelnde Gestank aus dem Holze ist so heftig, dass er die Arbeiter zur Flucht zwingt, so dass sie einen Baum nur nach langen Unterbrechungen in mehreren Tagen zu fällen im Stande sind. Lässt man ihn unangerührt, so beleidigt er nicht und ist durch seine grossen Blätter und durch seine weitausgebreiteten

[redacted]

Wald von blühenden Heidelbeeren (Vaccinium arctostaphylos) war, kleine Bäume von 16 bis 20 Fuss Höhe, die wir genau untersuchen mussten, ehe wir uns überzeugen konnten, dass es nicht die gewöhnliche Heidelbeere unserer Wälder (Vaccinium Myrtillus) in Riesenform sei. — Da stand nicht weit auf der Höhe der letzte edle Lorbeer, ein alter Baum, mit Moos bedeckt und gänzlich verkrüppelt. Gewiss würde höher ein solcher Baum nicht mehr wachsen. Es war 4769 Fuss hoch. Im Thale dagegen traten uns mehrere Bäume entgegen von Erica arborea, von 6 Fuss Umfang und mehr als 30 Fuss Höhe. Nach einer halben Stunde gegen Westen erschien unter einem kleinen felsigen, gegen Norden gekehrten Absturz eine herrliche Quelle, stark wie ein Bach und heftig rauschend. Sie war sorgfältig in ein Gemäuer gefasst. Ihre Temperatur war 5°, 75 R. (7°, 25 C. 45° F.). — Die Kuppe darüber, auch der ganze Abhang umher, waren nirgends mit Schnee bedeckt. Die Quelle brachte daher die Temperatur des Innern hervor; sie musste uns nordische Temperaturen zurückrufen. Vaccinium arctostaphylos kroch am Abhang von Norden herauf, erreichte jedoch den Gipfel nicht und war im weiteren Fortgang gegen die Höhe nirgends mehr sichtbar. Die Felsen über der Quelle erhoben sich 4849 Fuss über das Meer.

Der Nebel ward nun so dicht, dass durchaus auf wenige Schritte Entfernung sich gar nichts mehr erkennen liess. Doch wagten wir es, auch in dieser Finsterniss noch immer weiter zu steigen, denn ein scharfer Grat, auf dem wir uns jetzt befanden, mit grossen und tiefen Abstürzen zur Seite, erlaubte, so lange er fortsetzte, wenig Irrthum, welche Richtung man einschlagen müsse. Als wir nun den ersten fortsetzenden Schnee erreichten, zeigte das Barometer 5148 Fuss Höhe. Nun wendete sich der Grat plötzlich aus der bisherigen westlichen Richtung in eine von Nord gegen Süd, bildete eine vorspringende grosse Bastion und war mit gräulichen unersteiglichen Abstürzen umgeben. Schnee lag bis tief am Abhang herunter. Der höchste Gipfel war jetzt nicht mehr fern, und dass er es sei, war auch in dieser Finsterniss an der hohen Steinpyramide nicht zu verkennen, welche man dort aufgerichtet hatte, und die sich weit über den Schnee erhob. An dieser Pyramide ward das Barometer befestigt und mit Sorgfalt beobachtet. Es war 4 Uhr Nachmittags. Das Quecksilber

stand auf	22 Z. par.	10,1 L.;	Therm. 10° C.,	frei 8°, 75 C.
Unten 40 F. üb. d. Meer	28 - -	2,82 -	- 18° -	- 18°

Die Höhe des Gipfels, den man unten Cima de Toringas nennt, war also 5484 pariser Fuss.

Das überraschte uns sehr. So hoch glaubten wir nicht gestiegen zu sein; so hoch, glaubten wir, sei es überhaupt in Madeira zu steigen nicht möglich. — Denn die Angaben der Höhe des Pico Ruivo, der bei weitem der höchste Berg auf der Insel ist, standen weit unter den von uns für Toringas gefundenen Zahlen. Dr. Thomas Heberden (ein Bruder des Dr. William Heberden, dem man höchst merkwürdige Beobachtungen über die sich vergrössernde Menge des Regens nahe am Boden verdankt), ein sonst nicht ungenauer Mann, hatte erzählt, dass er nach Barometerbeobachtungen und nach de Luc's Formel die Höhe des Pico Ruivo zu 4825 pariser Fuss berechnet habe. Allein die Barometer waren nicht von ihm, sondern von einigen reisenden Engländern beobachtet worden, die er nicht nennt; er gibt auch nicht einmal diese gefundene Barometerhöhe selbst, sondern nur das Resultat (Phil. Trans. LV. 126). Daher hätte man diese Messung wohl für etwas zweifelhaft halten mögen. — Zwei spätere Beobachter haben, statt diesen Zweifel zu lösen, ihn nur noch vermehrt. Der berühmte Capitain Sabine sah das Barometer auf dem
Gipfel des Pico Ruivo am 13. Jan. 1822 23 Z. 4,54 L. par.; Therm. 1°, 8 R.
In Funchal $7\frac{1}{2}$ Fuss über der See . . 28 - 6,33 - - - 13°, 1 -
welches dem Berge eine Höhe von 5011 pariser Fuss gibt (Journal of the Royal Institution XXIX. 69).

Dagegen hatte auch Bowdich fast in der nämlichen Zeit diesen Berg erstiegen und das Barometer dort auf einer Höhe gesehen
von . . . . 22 Z. 10,7 L. par.; Therm. 7°, 5 R.

[redacted]

am 4. sagte uns der Capitain, er sähe den Pic. Mit Schiffers-Augen, an der Farbe der Luft darüber. Wir sahen ihn nicht. Aber am 5. früh war ganz Teneriffa vor uns ausgebreitet. Herrlich und gross stieg der Pic über den Wolken empor, etwa 6 Meilen entfernt. Bis fast zu den Wäldern herunter lag Schnee an seinem Abhang. In Tacaronte dagegen, am sanft abfallenden Ufer, waren die Menschen eifrig mit der Ernte des Weizens beschäftigt. Endlich erschien Orotava unter den Wolken des Pic, wie Frascati von Rom, und ein Lavenstrom fiel deutlich von dort zwischen Pflanzungen und weissen Bimsteinschichten gegen Orotava in den Hafen.

Am 6. Mai um 10 Uhr des Morgens stiegen wir zu Puerto Orotava ans Land.

Schwerlich hätte es noch bedurft, uns den Aufenthalt auf dieser Insel unvergesslich zu machen, im Hause einer der ausgezeichnetsten, der liebenswürdigsten, der gebildetsten Familien der Stadt (Barry und Bruce), aufgenommen zu werden. Rief uns aber nun der Abend von Streifereien in der Gegend zurück, so eilten wir, im Hause Alles, was Geist, Bildung, feines Gefühl und spanisches Feuer hervorbringen kann, vereinigt zu finden. — Wir hatten auf diese Weise die Wälder über Villa Orotava untersucht, die Felsen von Sta. Ursula, Realejo und la Rambla und die Umgegend von Garachico und von Icod, als wir es endlich unternahmen, den 18. Mai den Pic zu besteigen.

Mit älteren Reisen ziemlich bekannt, erwarteten wir nicht, auf diesem Wege neue, von Andern nicht beobachtete Erscheinungen zu sehen, wohl aber etwas von dem, was wir in diesen älteren Berichten angeführt gefunden hatten. Daher glaubten wir, nachdem wir aus dem schönen Kastanienwald über Villa Orotava getreten waren, endlich Wälder von der Kiefer zu finden, von welcher Humboldt es schon als bestimmt vorausgesetzt hatte, dass es eine neue, ganz unbeschriebene Art sei (Rel. I. 186). Wir sahen nur den berühmten Pino del Dornajito; und auf dem ganzen Wege nur diesen einzigen Baum. Gewiss ist es doch, dass man bis zum Fusse des Pic ehedem durch einen dichten Wald solcher Bäume reiste. Noch im Anfange des vorigen Jahrhunderts war es so; Edens und der P. Feuillé hatten es nicht anders gesehen, und der Weg herauf war in diesem Walde durch Kieferbäume von auffallender Gestalt und Grösse in besondere Abschnitte getheilt; durch den Pino de la Caravela, und höher, den Pino de la Merienda. — Auch diese hat die zerstörende Axt nicht verschont,

und der Pino del Dornajito verdankt seine Erhaltung nur der Quelle, die er beschützt, der einzigen auf dem ganzen Wege hinauf. — Nun sind statt der Kiefern kleine Ericabüsche erschienen, und höher Farrenkräuter. Kein besonders hervortretender Gegenstand findet sich jetzt, der geeignet wäre, für den gemachten Weg als beleuchtende Säule im Gedächtniss zu stehen, und mit Verwunderung erfährt man nun, dass man viele Stunden zugebracht hat, von den Kastanien zum Portillo herauf zu steigen, auf einem Wege, auf dem man sich wegen der Einförmigkeit der Gegenstände, die ihn umgeben, gar nicht fortzubewegen scheint, weil sie gar nichts Zertheiltes, Individualisirtes im Gedächtniss zurückrufen.

Anders ist es, wenn man durch die Engen des Portillo den Fuss des Pic's wirklich betritt. Es war uns hier, als hätten wir die erhabene Stille und Einsamkeit der Gletscher auf den Alpen wiedergefunden. Wie auf Gletschern, verloren sich die Menschen auf der endlosen, sanft aufsteigenden Fläche der Bimsteine. Blöcke in der Ferne wurden, wenn wir endlich ihnen nahe kamen, zu Felsen, Kraterhügel umher zu bedeutenden Bergen. Kein Maassstab der Ebene liess sich noch anwenden. — Höher, als wir ihn je noch gesehen hatten, stieg die Masse des Pic über diese Fläche empor, und schwarze Glasströme zogen sich vom Gipfel wie Bänder am Abhang herunter. Mit dem grossen Anblick fortdauernd beschäftigt, fühlt man es nicht, dass man noch drei Stunden braucht, um den Rand des Lavenstromes zu erreichen. An diesem Rande sind einige von den grossen Blöcken, die ihn bilden, auf rohe Art zu Bänken und Sälen geordnet, und zwischen ihnen erwartet man gewöhnlich, ehe man den Weg weiter

[redacted]

und im Innern des Kraters zugebracht, als oben die Schottländerin Mistress Hammond mit ihrer Gesellschaft erschien, die erste Frau, welche, soweit noch das Gedächtniss der Anwohner reichte, jemals den Pic bestiegen hatte. Sie umging den ganzen Krater, auch die sonst so selten besuchte Seite gegen Chahorra, und liess sich nicht abhalten, ohnerachtet der scharfe Obsidian grausam ihre Schuhe und Füsse zerschnitt, mit uns die natürliche Eishöhle zwischen den Obsidianblöcken zu besuchen, die Cava del Hielo, welche den ganzen Sommer hindurch die Städte Sta. Cruz, Orotava und Laguna mit dem ihnen unentbehrlichen Eise versorgt. — Nachmittags eilten wir alle wieder den Abhang herunter, Orotava noch vor der Dunkelheit zu erreichen. Führer und Maulthiertreiber sangen abwechselnd gereimte Strophen über die Begebenheiten des Tages, schlugen dazu den Takt mit Stecken auf einem Rohr, und liessen, zur Bezeichnung des Rhythmus, eine Bleikugel in einem Weinglase umherlaufen. — Um 8 Uhr des Abends hatten wir Puerto Orotava wieder erreicht.

Am 27. Mai stiegen wir auf das Neue gegen den Pic in die Höhe, verliessen aber den Weg, nachdem wir die Fläche der Retama erreicht hatten, umgingen den Circus des Pic unten an den senkrechten Felsen, welche ihn bilden, mehrere Stunden weit in einem tiefen Graben, in welchem diese Retamabüsche (Spartium nubigenum) prachtvoll in unendlicher Zahl blühten, stiegen dann bei dem Pass von Guaxara die Felsen herauf und erreichten in der Dunkelheit das 4013 Fuss hoch liegende Dorf Chasna am südlichen Abhange der Insel. Zum erstenmale waren wir hier durch einen Wald von hohen Bäumen der canarischen Kiefer (Pinus canariensis) gekommen; auch sahen wir ihn noch weiter ausgedehnt, als wir am andern Morgen zu einer angenehmen aber schwachen aus weissen Tuffschichten hervorkommenden Sauerquelle wieder heraufstiegen, der einzigen auf der Insel. — Chasna selbst, bei weitem das höchste Dorf auf der Insel, war gar freundlich mit einer grossen Menge Birnen- und Pflaumenbäume umgeben und mit vielen Mandelbäumen auf den Hügeln. Wir hätten hier beinahe Wiesen erwarten können und europäische Kräuter. — Abends erreichten wir das viel tiefer liegende Chiñama und wurden dort mit zuvorkommender Herzlichkeit vom Teniente Don Antonio Gonzalez empfangen. Er führte uns westwärts zu einer nicht weit entfernten und sehr steil umgebenen Schlucht, in welcher an den hohen Tuffelsen viele Guancheshöhlen eröffnet, aber ohne Leitern

nicht zugänglich waren. Knochen der hervorgeholten und zerstörten Mumien lagen wie kleine Hügel am Boden. — Wir blieben in Rio, sahen am andern Tage die Baranco's der Gegend, las Virgas und Granadilla und kehrten am Abend nach Chiñama zurück.

Hier machte uns Don Antonio zuerst mit dem köstlichen Honig bekannt, den oben am Pic die Bienen aus der Retama bereiten. Alle Dörfer der Nachbarschaft, Chasna, Chiñama, Granadilla und Rio bringen im Anfange des Mai ihre Bienenstöcke, hohle Stämme des Drachenbaums, in den Circus des Pic und verstecken sie in den Klüften der Felsen. Millionen von Bienen umschwärmen dann die grossen und wohlriechenden weissen Büsche des Spartium nubigenum, der weissen Retama, und füllen gar bald ihren Stamm. Zweimal im Sommer wird ihnen der Honig genommen und immer in reichlicher Menge, und nie hat Hymettus oder Chamouny hervorgebracht, was diese Bienen vermögen. So rein und durchsichtig ist die Masse, so aromatisch und köstlich ist der Geschmack. Wahrlich wer diesen Strauch europäischen Bienen zuführen könnte, würde sich kein kleineres Verdienst um die Menschen erwerben, als der, welcher ihnen den Weinstock brachte und die Obstbäume. — Und doch wäre das gar nicht unmöglich; denn dies Spartium wächst nur da freudig und gut, wo Schnee vom December bis zur Mitte des April fast fortdauernd liegt, und wo auch die niedrige Temperatur schon allen Baumwuchs verhindert. Es würde in dem Innern von Norwegen vortrefflich gedeihen, wo der Sommer warm und trocken ist; auch wohl auf Haiden in Oestreich und Polen. Aber bis jetzt ist es noch niemals gelungen, auch nur ein Samenkorn in Europa zum Keimen zu bringen,

[redacted]

zieht sich in den wunderbarsten Formen über den Boden, und Plocama pendula lässt ihre dünnen Zweige herabhängen wie Trauerweiden im Kleinen. Kein Tropfen Wasser ist in der ganzen Umgegend sichtbar. Eine unbeschreibliche Niedergeschlagenheit bemächtigt sich in solcher Gegend des Gemüths, und mit Freuden eilten wir aus der Oede nach Adexe hinauf. Eine lange Allee von blühenden Agaven auf beiden Seiten des Weges führte uns in den freundlichen Ort, dann eine lange Häuserreihe bis zum grossen Castell des Marques de Adexe, Conde de Gomera, Don Antonio de Herrera, und dort zu einer freundlichen Aufnahme bei dem Verwalter Don Baltazar Bal Cazar.

Der Baranco über Adexe war des Aufenthaltes wohl werth. In ihm läuft das grösste Wasser der Insel, vertheilt sich in unzählige Gärten und Pflanzungen und treibt Alles hervor, was in solchem Klima nur zu grünen und zu gedeihen vermag. So fanden wir denn in den Engen, da wo die Felsen nahe herantreten, überhängen und oft sich zu schliessen scheinen, fast Alles, was wir bis dahin noch nicht gesehen hatten, und Vieles auch schon abgeblüht und erstorben, was noch einst ganz gewiss als neu erkannt werden wird. — Dieser Baranco del Infierno ist den Botanikern, wie den Geologen gleich sehr zu empfehlen; denn zugleich mit der prachtvollen Bekleidung erlauben die gespaltenen Felsen tiefer, als irgendwo sonst, das Innere des Pic's zu erforschen.

Adexe liegt auf Felsen 923 Fuss über dem Meere. Wir stiegen auf sanften Tuffflächen herunter, wo kleine Büsche von Justicia hyssopifolia, von Cistus, von Conyzen, Artemisien, Thymus und Lavendel für die weidenden Ziegen eine reichliche und kräftige Nahrung sind. Auch stehen kleine wohlgebaute Ziegenmeiereien nicht selten zerstreut. Für uns war die Milch dieser Thiere eben so erquickend, als sie für das Land vortheilhaft und erfreulich ist. Jede Ziege gibt davon zum Erstaunen viel, täglich 1½ Quart und wohl mehr, und die Milch ist fett wie Rennthiermilch und ganz fein und rein von Geschmack. Nie würde man in so köstlicher Milch die mit Recht in nordischen Bergen so wenig geachtete Ziegenmilch wiedererkennen. Auch nähren sich dort die Ziegen nicht von Justiciablättern, Cistus und Lavendel. Und wirklich ist auch die Ziege selbst ein ganz anderes Geschöpf. Man möchte sie in ihrer Leichtigkeit und Zierlichkeit mit einer Gazelle vergleichen. Die kurzen und glatten Hörner liegen hinter der Stirne zurück, und das schwarze Haar ist nicht struppig und rauh, sondern glatt und fein

und glänzend wie Ebenholz. Es ist gewiss eine eigene Art. In ganz Teneriffa benutzt man keine andere Milch; sie ist auch wahrscheinlich viel besser als Kuhmilch hier sein würde, und daher geschieht es denn, dass vielleicht nicht eine einzige Kuh auf der ganzen Insel zu finden ist. Auch der frische Käse, den man aus dieser Ziegenmilch bereitet, ist trefflich, wie der Scrac der Schweizer.

Ueber die ungeheuren und immer noch wüsten Lavafelder von Chahorra's Abhang herunter, auf denen die armen Dörfer Guia, Chio und Arguaio sich nur kümmerlich nähren, kamen wir nach dem Thale von S. Iago, welches die Nordseite mit der Südseite der Insel verbindet. Da fand Smith endlich die schöne Euphorbia atropurpurea, welche Broussonet zuerst bekannt gemacht und beschrieben hatte, in hohen und trefflichen Büschen. — Gern hätten wir auf der Höhe die vielen Ausbruchskegel untersucht, aus welchen durch diese Thäler und bis zum Meer eine so ungeheure Masse von Lava herabgekommen ist; allein dicker Nebel und Regen verhinderte es. Den grossen Lavastrom zu übersteigen, der 1706 Garachico zerstörte, kostete uns eine volle halbe Stunde Zeit. Dann führte uns der Weg schnell nach dem grün umgebenen, schönen, grossen und reichen Icod los Vinos hinunter. Es ist eine der ausgezeichnetsten Weingegenden; sie hatte dem Hafen von Garachico vorzüglich Leben gegeben, ehe ihn die Lava zerstörte, und der Malvasier von Icod war schon seit Jahrhunderten berühmt und gesucht. Er ist es noch jetzt und geht über Orotava nach England.

Eine unübersehbare Masse von meilenweit ausgedehnten Obsidianströmen vom Pic hat hier die Barancos gefüllt und den Abhang ge-

[redacted]

hängen in grosser Zahl die Nadeln, 1½ Fuss, ja wohl 2 Fuss lang, und über die Spitzen der Zweige weg, gegen den Boden, wie geneigte Häupter mit langen, über den Kopf hängenden Haaren. Oben, im Pinar, sind die Nadeln weit weniger lang, und ganz in der Höhe am Pic sind sie kaum an Länge von den deutschen Kiefernadeln verschieden. Und damit verschwindet auch der wunderbare Anblick.

Am 4. Juni waren wir in Puerto Orotava zurück.

Montag den 12. Juni begaben wir uns nach Laguna. Wir kamen hier in eine ganz neue Welt. Der reiche bebaute Abhang, auf welchem die Strasse hinläuft, erinnert überall noch an die südliche Lage. Sta. Ursula ist ganz mit Palmen umgeben, Tacaronte in Weingärten versteckt. Aber mit der hochliegenden Ebene von Laguna tritt man in Nebel und Wolken, welche täglich vom Meere aufsteigen. Kornfelder ziehen sich über flache Hügel hin, wie in Thüringen, aber keine Fruchtbäume, keine Weingärten, noch weniger Palmen erscheinen. — Laguna ist der Hauptort des Landes; auch ist er gross und schön und der Sitz der meisten Eigenthümer des Bodens; Marqueses und Condes, welche grösstentheils von den alten Conquistadores abstammen. — Wir bezogen ein grosses und leeres Haus, wie ein altes Schloss, mit vielen Balconen und Fenstern. Da machte Smith aus den Fenstern selbst eine Entdeckung, die er nicht geahnt hatte. So viele reisende Botaniker waren schon von Sta. Cruz nach Laguna hinaufgestiegen. Jedem von ihnen, auch jedem Reisenden, der Laguna zum ersten Male sah, war der sonderbare Anblick dieser Stadt aufgefallen, wie alle Dächer mit Büschen von Sempervivum dicht bedeckt sind, die hängende Wälder zu sein scheinen. — Wer hätte glauben sollen, dass diese Pflanze, welche so sehr und so oft die Aufmerksamkeit erregt hatte, noch niemals untersucht, viel weniger beschrieben worden war. Wegen der grossen Verschiedenheit von Sempervivum canariense, wofür man es gewöhnlich gehalten hatte, glaubte sich Smith vollkommen berechtigt, es als ganz neue Art Sempervivum urbicum zu benennen, nach der sonderbaren Stelle, die es vorzüglich einnahm. — Die erwärmte Luft am Ufer des Meeres steigt gegen die Mitte des Tages von beiden Seiten herauf, ergiesst sich über die Fläche von Laguna, erkältet sich hier bis zum Condensationspunkt des Dampfes, der mit ihr vom Meere aufsteigt, und dieser tritt als dichter Nebel hervor. Feuchtigkeit, Wärme und Abhaltung von allzuheftig strahlender Sonne, die Hauptbedingungen zum Gedeihen aller Sempervivum-Arten, finden

sich daher auf Laguna's Dächern vereinigt, und ihnen verdankt diese Stadt den Vorzug, den sie mit keinem andern Ort der canarischen Inseln theilt, ihre Mauern auf so wunderbare Weise verziert und bedeckt zu sehen. — Dass aber diese Nebel Laguna mehr umgeben, als andere Punkte der Ebene umher, liegt in der Lage der Stadt, gerade dort, wo man anfängt, wieder nach der südlichen Küste hinunterzusteigen. Der Nordostpassat des Sommers wird durch Reflexion von den Bergen, wenn er Laguna vorbeizieht, zum Nordwest. Unten dagegen weht am Tage der Seewind von Süden her. Die Luft von beiden Seiten begegnet sich also genau dort, wo die Stadt liegt, und die Erkältung ist hier um so grösser. Oben steht, wenig am Abhange herunter, eine Windmühle, deren Flügel stets gegen Nordwest gekehrt sind. Unten auf der Hälfte des Weges nach Sta. Cruz, etwa in 900 Fuss Höhe, steht eine andere Windmühle, mit den Flügeln unaufhörlich gegen Süden; denn bis dahin steigt noch der Seewind; und beide Mühlen sind gewöhnlich zu gleicher Zeit im Gange. —

Diese Nebel und die schönen Quellen, welche sie erzeugen, haben einen mächtigen Einfluss auf die Pflanzen der Hügel. Schönere Bäume sieht man nirgends, als in dem prächtigen Walde del Obispo im Osten von Laguna; und hier sind alle Bäume vereinigt, welche die Insel in der Waldregion hervorbringt. Es ist ein herrlicher Platz an der Agua de la mercede in der Mitte des Waldes. Lorbeeren von unerreichbarer Höhe bilden ein hohes und dichtes Gewölbe über dem Ursprung dieser Quelle, die wie ein starker Bach hell und klar durch die Fläche läuft. Die zierlichen Blätter und Blumen der Cineraria populifolia wuchern so üppig und täuschend über den Boden, dass man sie nahe

[redacted]

nach dem Leben zeichnenden Schülern. Der Dr. Savinione besass eine nicht kleine Sammlung ausgezeichneter physikalischer Instrumente, und der bescheidene Mann wusste sie zu brauchen und mit Kenntniss darüber zu reden. Der Marques de Nava vereinigte Gelehrsamkeit und mannigfaltige Kenntnisse, und seine Bibliothek hätte jeder Stadt zur Zierde gedient. Der Tribunalrichter Don Nicolas de las Torres war in jedem Fache der Physik erfahren und bewandert und sammelte sehr fleissig alle Beobachtungen, welche diese Wissenschaft nur berührten. Ein gleiches Interesse fanden wir in der liebenswürdigen Familie Carvalho und in vielen andern. —

Sta. Cruz konnte, bei der vorgerückten Jahreszeit, dem Botaniker kaum noch etwas aufweisen, was er nicht schon vorher und nicht schon besser gesehen hätte. Doch gross war unser Vortheil, hier Don Francisco Escolar zu finden, der alle Inseln geognostisch untersucht, und über alle feine, genaue und geistvolle Beobachtungen angestellt hatte. Seine Sammlungen, seine Belehrung, haben einen bedeutenden Antheil an dem, was wir von den physikalischen Verhältnissen dieser Inseln gelernt haben. —

Zwei- oder dreimal in der Woche kommt ein grosses Boot von Gran-Canaria nach Sta. Cruz mit Früchten und Vieh. Dies ist die gewöhnlichste Verbindung beider Inseln. Wir bestiegen ein solches Boot Mittwoch am 28. Juni Abends 5 Uhr. Man hatte uns Hoffnung gemacht, wir würden schon am andern Morgen in Canaria landen, allein die Winde zwischen den Inseln sind zu unbeständig und schwach. Erst um 4 Uhr des Nachmittags konnten wir die Küste in der öden und wüsten Bucht de la Sardina erreichen. Galdas, der nächste Ort, war eine Stunde weit über flache Tuffhügel entlegen. Wir wurden dort von den Bewohnern gut aufgenommen, besonders gastfreundlich von Don Joaquim, einem alten, wohlhabenden, gutmüthigen und wohl wollenden Manne.

Unser Weg am folgenden Tage nach der Hauptstadt las Palmas, etwa sechs Stunden weit, war ganz dazu geeignet, uns den eigenthümlichen Charakter dieser Insel vor Augen zu bringen. Es war Teneriffa nicht mehr. Ueberall traten uns Anblicke von Afrika und vom Morgenlande entgegen. Die Dörfer waren von Palmen umgeben, die leicht und freudig zu wachsen schienen. Wasser läuft überall, und herrliche Maispflanzungen bedecken die Niederungen. Wir kamen

durch viele Thäler, das Thal von Moya, das von Teror, die durch ihr Grün und die stolzen Palmen sehr hervorstechen, und da man Palmas sich naht im Thale hinunter, so sind die ersten Häuser und Strassen auch wie Tunis und Algier. Der lange und dürre Abhang des Berges von S. Nicolas*) zieht sich auf der Seite fort, und darunter wohnen die Menschen in Kellern und Höhlen; eine Strasse von Schwalbenlöchern. Dann erheben sich Häuser ohne Dach und ohne Fenster, wie Mauern, dann, tiefer, grössere Gebäude. Selbst in Sta. Cruz auf Teneriffa hatten doch noch alle Häuser ein Dach, und nur erst darüber einen Altan, eine Loggia. Hier ist Alles flach, Alles in Horizontal-Linien zertheilt, welche nur wenig sich vom kahlen und weissen Hintergrunde der Hügel absondern. Palmen steigen von allen Seiten hervor und so viele andere Bäume, welche keiner europäischen Form ähnlich sind, Tamarinden, Carica papaja in Menge. Nur sind es immer noch Spanier, keine orientalischen Gestalten, welche sich in den Strassen bewegen. —

Las Palmas ist eine grosse Stadt, grösser als Orotava und Sta. Cruz, und fast so gross als Laguna. Sie enthält 8096 Einwohner. Wie Sevilla ist sie durch den starken Bach Guiniguada in zwei sehr verschiedene Hälften getheilt. In der kleineren de la Vegueta steht die schöne und ansehnliche gothische Domkirche, die Justicia, der Pallast des Bischofs und somit auch alle Häuser der Domherren, der Canonicatsfamilien und der Majoratsherren der Insel. Daher sieht man hier bei weitem mehr schwarze Mäntel und die grossen dachähnlichen Hüte der Priester. In dem grösseren Theile, la Triana, wohnen die gewerbetreibenden Menschen, die Kaufleute, und alle Kaufläden sind hier vereinigt. Dazwischen stehen, Inseln gleich, zwei [redacted]

solchen Stellen Unterricht und Belehrung erhält. — Was daher den Bischof angeht, ist die höchste Angelegenheit der Bewohner. Ueber die Insel hinaus erstrecken sich ihre Sorgen wohl selten. Was in Europa, selbst was in Spanien vorgeht, bekümmert sie wenig, sie erfahren es grösstentheils nicht, und die Schlacht von Waterloo hat für sie, selbst im Augenblick der ersten Nachricht, gleiches geschichtliches Interesse, wie für uns eine Schlacht, welche das Schicksal der Oberherrschaft von Chinesen oder Bucharen über asiatische Thäler entscheidet. —

Der Bischof Don Nicolas dé Berdugo nahm uns freundlich auf und versicherte uns seines nicht unwesentlichen Schutzes, während unseres Aufenthaltes auf der Insel. Er schickte uns seinen Leibarzt, Don Juan Bandini Gatti, und verschaffte uns dadurch eine der angenehmsten und lehrreichsten Bekanntschaften, die wir nur hätten erwarten mögen. Dr. Bandini, seit vielen Jahren mit dem verdienstvollen Viera in vertrauter Verbindung, war seinem Vorgange gefolgt. Seine sehr verständigen Sammlungen verbreiteten sich über Alles, was auf der Insel nützlich oder merkwürdig sein konnte, und seine Manuscripte enthielten nicht wenige merkwürdige Beobachtungen über mannigfaltige Erscheinungen in der Natur. Auch waren solche Kenntnisse bei ihm allein nicht stehen geblieben. Mit Verwunderung sahen wir, dass durch solchen Einfluss und Beispiel geleitet, junge Leute des Seminars über Gegenstände disputirten, welche man hier abzuhandeln wohl nicht so leicht hätte erwarten mögen: über Schlaf, Bewegung und Reizbarkeit der Pflanzen; über Baumschulen und ihren Nutzen für die Insel; über Einfluss des Lichtes und der Wärme auf Leben und Wachsthum der Gewächse. — Der Bischof unterstützte das Alles und mit vielem Eifer. —

Am 5. Juli, nachdem wir manche Felsen und Thäler in der Umgegend der Stadt gesehen hatten, eilten wir am dürren und trocknen Meeresufer hin nach Telde, einem schönen Ort, der, wie viele andere, grün und palmenreich, einer Oase im Tuff gleicht. Von dort stiegen wir im Thale nach Val Sequillo hinauf, den Felsen des Innern immer näher. Es breitet sich dort eine Ebene aus und fruchtbare Kornfelder. Wasser stürzt in den Engen fort und ist, gar erfreulich, wo es hervorkommt, mit Kürbiss und grossen Colocasiablättern eingefasst. Ueber dem Dorfe steht ein hoher Fels, Roque del Saucillo, in dessen Klüften Smith ein neues und sehr schönes Sempervivum entdeckte

(S. caespitosum), welches jetzt alle botanischen Gärten in Europa und auch schon viele Privatgärten ziert. -- Wir stiegen weiter von hier bis auf die grösste Höhe, dem Pico del Pozo de las Nieves, 5842 Fuss hoch; allein unsere Hoffnung, die ganze Insel zu übersehen, ging nicht in Erfüllung. — Die Luft scheint auf dieser Insel, den ganzen Tag durch, voll dicker Dünste, welche nicht wässerig sind, aber alle Aussicht verhindern. Kaum sahen wir die nächsten Thäler, die Küste gar nicht. — Auch ist der Gipfel selbst wenig einladend; es ist eine Fläche, mit kleinen Steinen, nicht mit Pflanzen bedeckt, und nur das schöne Peucedanum aureum, welches allein auf der Höhe wächst, mag dem Botaniker die Mühe des Aufsteigens belohnen. Dagegen empfing uns S. Mateo, welches nahe am Gipfel selbst schon anfängt, auf eine gar liebliche und freundliche Art. Denn hier gibt es an rauschenden Wässern hoch- und breitbelaubte Kastanien- und Nussbäume, und auf den grünen Feldern zerstreut eine grosse Menge Fruchtbäume aller Art. In Lecheguillo, dem ersten Orte des Thales, und noch 3103 Fuss hoch, kamen uns die Bewohner mit Reine-Clauden in Menge freundlich entgegen; ihre Wohnungen, mit grossen Gallerien umgeben, lagen ganz idyllenartig am Abhang zerstreut; und um die Kirche von S. Mateo selbst waren reizend die Häuser geordnet. Dann fangen Weingärten an und Landhäuser der Einwohner von Palmas, die Vega de Sta. Brigida herunter, bis die trockene und heftige Wärme der unteren Zone nur stachlichen und schmalblättrigen Büschen das Wachsthum erlaubt. —

Am 11. Juli waren wir in Teror; es ist der Herbstsitz des Bischofs, im tiefen Thale, nicht ganz vier Stunden entfernt. Auch wird [redacted]

werden, und man würde als Sauerwässer auf sie kein besonderes Vertrauen zu setzen geneigt sein. Auch hier stehen sie weniger in Ansehen als die reinen, schönen, herrlichen, trefflichen Quellen, welche oberhalb Moya, klar und lebendig, wie ein Bach, aus dem Basaltfelsen hervorspringen, l'Agua madre di Moya. Ungeheure Tilbäume erheben sich rund umher und verbreiten in der Höhe ihr dichtes Laub, wie ein Kirchengewölbe. Kein Sonnenstrahl dringt auf den Boden, und das Wasser rauscht im Dunkel fort in ewiger Frische. Wir fanden die Wärme nur 13°,4 R. in allen Quellen ganz gleich, die Luft aber draussen 19° R. —

Was fast alle Thäler von Gran Canaria so lebendig und bebaut macht, ist, dass in ihnen so viel Wasser hervorkommt. Am Ausgang der Thäler wird das Wasser gefasst und in mannigfaltigen Kanälen auf die Tuffhügel und auf die Felder geleitet. Dann gibt die Natur in so reich bewässertem Boden drei Ernten im Jahr und reichlich. Zwei Ernten von Mais im Juni und im December, und oft auch noch später Patas, Erdtoffeln, die in Canaria gern und in Menge gebaut werden. — Die Insel ist breit, viel breiter als Teneriffa, und die Thäler vom Mittelpunkt sind wahre Spalten, mit steilen oft senkrechten Abhängen. Die Quellen können nicht, wie in Teneriffa oder in Palma, unter dem Boden fort, das Meer erreichen, sondern müssen früher hervorkommen, Leben und Fruchtbarkeit zu erzeugen. —

Schon seit dem Anfange des Monats hatte man Trauben auf dem Markt. Nun erschienen auch Maulbeeren, welche eine der angenehmsten Früchte der Insel sind, sehr gute Birnen, welche vorzüglich in Aldea gezogen werden, und treffliche grüne Feigen in Menge. Auch Tuna, Cactus opuntia, wurde nun reif und zum Kauf ausgeboten; allein dies ist nur bei Erhitzung und in wasserleerer Gegend eine angenehme Frucht, aber dann ist sie auch recht wohlthätig und erquickend. —

Dienstag am 18. Juli verliessen wir die Stadt, um die Insel in ihrer Mitte zu durchschneiden, und sie dann weiter auf ihrer Südseite zu umgehen. Wir kamen wieder durch Telde, dann nach Aguimes über ein Feld von Steinen in erschrecklicher Dürre. Sehr viel davon mussten wir wohl der vorgerückten Jahreszeit zurechnen, denn die Sommermonate sind der wahre Winter dieser Gegenden. Alles was blühen und wachsen kann, ist längst erstorben, und wenige Wochen nachher ist auch jede Spur davon so gänzlich verwischt, dass man

umsonst sich bemüht, etwas von dem aufzufinden, was doch bei dem ersten Regen diese Vegetation auf das Neue in völliger Kraft hervorrufen würde. Der kleine Ort Temisas, der schon hoch liegt, erschien uns daher gar angenehm, im Baranco, in dem einige weit umher geleitete Quellen frisches Leben hervorbringen. Nie hatten wir so schöne, hohe, weit umher sich ausbreitende Olivenbäume gesehen. Sie sind überhaupt nicht sehr häufig; allein diese möchte man wegen ihrer Höhe gänzlich verkennen. Sie verdienten wohl eine genauere Untersuchung. Immer höher stiegen wir, noch zwei Stunden weit, bis zu einem grossen Absturz, der uns plötzlich im Mondschein Tiraxana's Kessel, den Anblick der Caldera von Canaria enthüllte. Sehr steil stiegen wir hinunter und erreichten um 9 Uhr Abends Sta. Lucia, den Hauptort von Tiraxana, ganz unten im Kessel. — Da fanden wir afrikanische Wärme. In diesen Kessel dringt kein Passat-, kein Land- oder Seewind. Es war durchaus keine Bewegung in der Luft merklich, und die ganze Nacht durch stand das Thermometer auf 24° R. — Man hätte ersticken mögen. — So warm hatten wir es noch nirgends gefunden. —

Die Caldera hat wohl drei Stunden im Durchmesser; wir stiegen nur wenig von Sta. Lucia über Tonte nach S. Bartolomeo, welches alles zu Tiraxana gehört, dann aber steiler gegen Felsreihen, welche oben die Cumbre begrenzen. Schon wenig über S. Bartolomeo traten wir in den Pinar, canarische Kiefern, sehr dünn auf den Bergen, Cistus monspeliensis darunter, Ononis und Salvia. — Das Holz wird über die Cumbre nach S. Mateo gebracht und von dort am Morgen früh nach der Stadt. — Oben führt der Paso de la Plata, 3642 Fuss

[redacted]

einsam, das einzige sichtbare Gebäude. — Das Thal unten gegen Aldea und gegen das Meer hätte wieder an Alpenthäler erinnern können; so wie diese am Ausgang gegen die Ebene ober dem Genfersee sind, so war die Form der Berge, so die Fläche und die Breite des Thales. Hohe Palmen standen durch die ganze Fläche zerstreut, und grosse Felder mit goldenen Aehren von Mais bedeckten den Boden. Das ganze Thal gehört dem Marques de Nava in Laguna, und in seinem Hause fanden wir eine höchst zuvorkommende gastfreundliche Aufnahme. —

Wir waren auf der Westseite der Insel. Der Nordost dringt bis hierher nicht mehr. Seewinde sind oft durch die Höhen verhindert. Wir hatten noch niemals afrikanische Büsche, Plocama pendula, Euphorbia balsamifera, so hoch aufsteigen sehen, als auf den Höhen, die wir gegen Mogan überstiegen. Im Thale von Beneguera waren die Euphorbienbäume wie Feigenbäume gross und in ganzen Wäldern versammelt. Die süsse unschädliche Milch hatte die Rinde so aufgeschwellt, dass sie am ganzen Stamm sonderbar glatt und glänzend erschien, und bei einem nur geringen Stoss mit einem Stock darauf sprang ein Strom von Milch hervor in einem Bogen, wohl zwanzig Fuss weit. Daraus konnten denn wohl die Alten Quellen bilden, welche aus einer Ferula hevorkommen: unschädlich aus der glatten Euphorbia balsamifera; zusammenziehend, scharf und tödtend aus der eckigen, stacheligen und verdrehten Euphorbia canariensis, welche in der Nachbarschaft des Meeres nie fehlt.

Der Pinar fällt unweit Mogan von der Höhe unmittelbar in das Meer. Der Fussweg am Rande fort, war in der That zuweilen gefährlich und durch unzählige Biegungen ziemlich ermüdend. Wir hatten um 6 Uhr Mogan verlassen und konnten doch erst um 3 Uhr Arganeguin erreichen, ohne bis dahin eine Spur von Bewohnung zu finden. Auch der Ort selbst, so berühmt er auch sonst in der Geschichte der Conquista sein mag, besteht doch nur aus vier einzelnen sehr armseligen Häusern, die, so wie die ganze Südseite der Insel, dem Conde Castillo in las Palmas gehören. Die einzige Quelle im Baranco war von 21¼° R. (80° F.), welches kein erfrischendes Wasser bildet; wahrscheinlich war es ein Rest des Baches, der unsichtbar unter Steinen langsam fortläuft. — Ueber ganz öde und wüste Flächen erreichten wir Maspalomas erst in der Nacht. Da fanden wir zehn oder zwölf Häuser in einer Reihe, wie eine Colonie, und Felder mit

Mais und Patas (Erdtoffeln) umher. Das Wasser aus dem Baranco der Caldera erzeugt diese Fruchtbarkeit. — Zwei Stunden über eine der vorigen gleiche Oede und Wüste brachten uns nach Huan Grande, dem Hauptort der Meiereien des Conde Castillo, und nicht fern von den Salinen, in welchen in 300 kleinen Behältern durch die Sonne ein schönes und weisses Salz bereitet wird. Drei Stunden erforderte der Weg nach Corrizal, und erst spät am Abend am 29. Juli kamen wir nach las Palmas zurück, schuhlos, ermattet und verwundet. —

Erst am 11. August konnten wir Palmas wieder verlassen. Um 5 Uhr Nachmittags begaben wir uns nach dem Puerto de la Luz an der Isleta, etwa eine Stunde weit, und fanden den Strand bis dorthin mit Reitern und Fussgängern bedeckt; alle gegen das abfahrende Boot. Es war kaum noch zum Sitzen Raum darin; Priester reisten nach ihren Pfarren vom Examen zurück, Fratres nach ihren Klöstern, viele Wallfahrer nach Candelaria, viele Geschäftstreibende nach Sta. Cruz; dazu eine grosse Masse von Früchten, von Hühnern, Schildkröten und Fischen. — Das Seeübel blieb auch nicht aus. — Die Ueberfahrt dauerte indessen nicht lange. Der Landwind und die Strömungen trieben uns in der Nacht weiter, und um 10 Uhr früh hatten wir auf das Neue Sta. Cruz auf Teneriffa betreten. —

Die Thäler zwischen Sta. Cruz und Punta di Naga beschäftigten uns mehrere Tage. Sie waren dessen vollkommen werth; denn die Felsen darin sind merkwürdig und sonderbar, und jeder Baranco enthält etwas Eigenthümliches. Der lieblichste von ihnen war ohne

[redacted]

drängt standen, und die grossen Blätter, für die Sonnenstrahlen undurchdringlich, sich in weite Bogen ausbreiteten, stürzten unter den Wurzeln Quellen hervor und bildeten weite Bassins, in denen die Knaben der Nachbarhäuser, wie Wasser-Insecten, lärmend sich tummelten. — Auf der Höhe, über dem Anfang des Thales, stand einsam die Atalaya, das Wachthaus, welches nach Sta. Cruz die Ankunft der Schiffe bekannt macht. Nur wenig davon entfernt, etwas tiefer gegen das Thal, sahen wir mitten im Gebüsch und weit darüber hervorragend, einen Drachenbaum, ganz fern von Bewohnern, und ganz so, als sei er dort wild. So glaubten wir auch.

Am 18. August gingen wir nach Laguna, in den Wäldern die reifen Saamen zu sammeln, und verliessen es am 23. wieder, um Teneriffa fast in seiner ganzen Länge, auf dem höchsten Grat zwischen beiden Ufern, zu durchgehen. Von dem Dorfe Esperanza aus waren hier gar keine Wohnungen mehr. Der Grat ward immer schärfer, und von beiden Seiten sahen wir das Meer nahe unter unseren Füssen. Wir blieben die Nacht auf der Höhe, zwischen Retamabüschen, über Orotava. — Die Gegend ist so einsam und so wenig besucht, dass sich hier wilde Ziegen in Menge aufhalten. Am Tage sieht man sie selten, allein des Morgens in der Frühe versammeln sie sich gern bei der Fuente de la montaña blanca, fast dem einzigen Quell auf der Höhe. — Ueber Monte Yzaña, der uns eine erhabene Ansicht des Picgipfels gewährte, stiegen wir in den Circus des Pic bei der Angostura hinunter. Viele dem Berge eigenthümliche Pflanzen, mehrere, welche Smith hier zum erstenmale entdeckte, Centaurea Teydis (arguta, Nees), Scrophularia glabrata, standen jetzt in voller Blüthe und beschäftigten ihn den ganzen Tag. Im Circus selbst und gegen die Estancia hinauf brannte die Sonne sehr. Die schwarzen Schoten der Retama, durch die Sonne getrocknet, zerplatzten unaufhörlich, ein unausgesetztes Pelotonfeuer, das uns nicht wenig überraschte. — Mehrere Tage blieben wir auf diesen Höhen, im Krater, in der Cañada und am Chahorra, und sehr gern hätten wir noch länger in so merkwürdiger Umgebung verweilt, wäre es nur möglich gewesen, in so trockenem und einsaugendem Boden Wasser zu finden. Der Vorrath, den man von tief unten heraufbringt, ist sehr bald erschöpft. — Als wir über Tabonagehänge (Obsidianlaven) des Chahorra, durch den herrlichen Pinar gegen la Guancha hinabstiegen und aus der dünnen Luft kommend nun doppelt von der ungewohnten Wärme gequält

wurden, hatten wir in vielen Stunden keinen Tropfen Wasser gesehen. Die Bewohner des ersten und obersten Hauses mussten auch noch fast eine halbe Stunde darnach gehen. Aber damit begnügten sie sich nicht. Nach solchem mehrtägigen Aufenthalt auf der Cumbre, meinten sie, bedürfe man noch mehr, als blos Wasser, und sie kamen mit ihren Nachbaren wieder herauf, von denen jeder mit dem freundlichsten Wohlwollen uns etwas anzubieten hatte: Trauben, Eier, Feigen oder Pfirsiche. — Spät erreichten wir Puerto Orotava, und am folgenden Tage kamen wir nach Laguna zurück.

Erst am 2. September, nach einer Abwesenheit von mehr als zwei Monaten, betraten wir wieder in Puerto Orotava das Haus der unerschöpflich gütigen Familie, welche im Stande gewesen wäre, jeden Aufenthalt freudig und reizend zu machen. —

Am 12. September stiegen wir über Villa Orotava nach dem Thale und dem Walde der Agua Manza hinauf, wo alle Quellen entspringen, welche später in unzählbaren Wasserleitungen sich durch das ganze Thal von Taoro verbreiten; die Cumbre erreichten wir am Percxil, gingen auf ihr eine Weile hin bis zu einem grossen Kreuz, welches die grösste Höhe oberhalb Guimar bezeichnet, und senkten uns auf der Südseite in das enge Thal von Guimar hinunter. Da fanden wir tief in der Kluft den Ausbruchskegel, aus welchem ein mächtiger Lavenstrom im Jahre 1705 gegen Guimar und bis zum Meere hinabstürzte. Wir blieben dort in einer Höhle und folgten dem Strome am andern Morgen bis zu seinem Ende. Dann besuchten wir den nicht weit entlegenen Wallfahrtsort Candelaria und stiegen von hier wieder in das Gebirge hinauf, über Baranco Hondo nach schönen

[redacted]

Abends sahen wir die Insel durch den feinen Regen. Da schwieg der Nordwest. Ruder brachten uns langsam und ohne Geräusch in der Tiefe der Nacht unter den Felsen der Stadt: das Land durften wir nur erst am Morgen nach Tagesanbruch betreten.

Sta. Cruz de la Palma liegt höchst malerisch auf den Felsen. Die Häuser scheinen übereinander zu stehen, und der Pinar senkt sich vom steilen Gebirge herunter bis nahe an die Stadt. Viele grosse Häuser, nach südlicher Sitte mit Gitter-Altanen, bilden die Strassen. — Wir hielten uns nicht lange auf, stiegen den steilen Abhang hinauf nach dem schönen Landhause Buenavista, und dann durch Faya- und Ericawälder, über eine scharfe 4255 Fuss hohe Cumbre, in das herrliche Thal der Lavanda. Schon um 5 Uhr waren wir in Argual, dem Zucker-Ingeño, einem weitläufigen, regelmässigen Achteck von Gebäuden, mit grossem Thor vorne, in welchem uns der Vorsteher der Anstalt, Don Francisco Diaz, gar freundlich und zuvorkommend empfing.

Dies ist das Ueberbleibsel aller, früher so weitläufigen Zuckerplantagen auf den canarischen Inseln, und auch dieses bebaut man nur mit Mühe. Es besteht nur durch das viele Wasser, welches hier über die Pflanzungen vertheilt werden kann; denn der ganze Bach aus der Caldera, das stärkste Wasser auf allen canarischen Inseln, wird bis auf die Höhe von Argual und von hier hinunter nach Tazacorte geleitet. Argual liegt 894 Fuss hoch, die höchste Zuckerpflanzung ist 940 Fuss, Tazacorte dagegen nur sehr wenig über dem Meer erhaben. Diese Lage hat sehr bedeutenden Einfluss auf die Zuckerproduction und beweist wohl schon allein, dass diese Inseln überhaupt noch nicht für Zuckercultur bestimmt sind. In Argual sind 40 Fanegadas Zuckerland, in Tazacorte nur 30 Fanegadas. Aber die letzteren liefern weit mehr und geben daher auch mehr Zehent, als das so viel grössere Argual. Auch blüht das Rohr nur in Tazacorte, in Argual aber nie. Zwei Jahre wächst das Rohr aus Samen und Pflanzen, zwei Jahre lang wird es im Februar geschnitten, zwei Jahre bleibt es zur Frucht stehen. Die ganze Production ist überhaupt nur 4000 Aroben, jede von 25 Pfund, statt dass bei Havanna ein einziger Ingeño 30,000 Aroben liefert. Auch, meint der Director, würde man an vielen Stellen wohl aus dem Weinbau mehr Vortheil ziehen; nur nicht an allen, denn Tazacorte und Argual sind die einzigen Ebenen auf der Insel, und daher für den Weinstock nicht sehr geeignet, indem die

Sonne nicht von oben durch die Blätter dringt. — Heller von Farbe steht Otaheiti's Rohr neben dem gemeinen. Aber man schätzt es nicht sehr; denn man hat doch nicht Wasser und wahrscheinlich auch nicht Wärme genug zu seiner Reife. Es wächst zwar viel höher und stärker, aber zu sehr ins Holz; daher gibt es weniger Saft, und der Zucker ist dunkel, nicht weiss, wie der andere. — Das Rohr wird ganz zermalmt, dann zu Viehstreu und zu sehr gutem Dünger gebraucht, welchen die Zuckerfelder in ansehnlicher Menge bedürfen.

Am 25. September gingen wir durch das enge Thal de las Angustias nach der berühmten Caldera hinauf; nicht ohne Beschwerde, denn ein Weg führt dorthin nicht, und die Felsen stossen oft so nahe zusammen, dass man auch selbst durch den Bach nicht mehr fortkommt. So dauert es vielleicht drei Stunden lang fort, bis sich der erhabene Kreis der umherstehenden senkrechten Felsen eröffnet. Wir fanden dort Menschen eifrig beschäftigt, die Erde umzuwühlen, um Helechowurzeln zu sammeln, die Wurzeln der Pteris aquilina, welche ungemein hoch die Fläche bedeckt. Mit ein wenig Kleie vermengt backen sie daraus ein sehr schwarzes körniges Brod, von fast metallischem Glanz, und nähren sich davon, nicht in Zeiten der Noth, wie manche geglaubt haben, sondern das ganze Jahr hindurch; und dies thun nicht einige wenige Bewohner, sondern zuverlässig zwei Dritttheile der ganzen Bevölkerung von Palma. In solchem Clima! in so herrlicher Lage! Das geschähe wohl nicht, wäre nicht das Eigenthum der Guanches unter die Conquistadores als unveräusserliche Lehne und Majorate vertheilt worden. Die Einsammlung dieser armseligen Wurzeln ist dabei nicht ohne manche Mühseligkeit. Viele

[redacted]

wohner auch halten, so dass sie diese Nadeln nicht selten brauchen, Bettkissen damit zu füllen.

Palmen sahen wir in der Caldera nicht; die Gegend wäre für sie zu hoch, 2257 Fuss über dem Meere; wohl aber, zu unserer Verwunderung, Cacalia Kleinii, überaus gross. In der Mitte standen auch Feigen- und Mandelbäume, wohl Reste ehemaliger Bewohnung; dann Myrica Faya und Ilex Perado, wie gewöhnlich in den Wäldern der Inseln.

Wir kamen am 27. Abends nach Sta. Cruz zurück, in das grosse und schöne Haus des Don Felipe Massieu de Monte Verde zu Laguna, welches uns durch seine Güte zur Bewohnung eingeräumt worden war.

Die Ankunft der Barke von Teneriffa liess uns nur noch Zeit, auf die Höhe der Cumbre zu steigen, durch einen Pinar, welcher rund umher die Gipfel umschliesst. Es ist ein grosser und schreckender Anblick von oben in die Tiefe der Caldera hinunter. Es giebt wenig ähnliche in der Welt; Abstürze, viertausend Fuss hoch!

Den 3. October, Abends 5 Uhr erlaubte der Wind der Barke die Abfahrt. Mit Dankbarkeit schieden wir von den edlen Familien de Fierro, Odally und Monte Verde, welche uns mit so viel Auszeichnung, Wohlwollen und Freundschaft behandelt hatten. Die hohe See war die ganze Nacht durch ungemein beschwerlich. Am andern Morgen waren wir ganz nahe bei Gomera. Der Nordostwind erhob sich; die Strömung führte uns in den Canal zwischen Gomera und Teneriffa. Orotava zu erreichen war nicht möglich. Da verlangten wir an das Land gesetzt zu werden — und man brachte uns nach dem Hafen von S. Juan, unter Guia.

In grosser Wärme stiegen wir vom Strande hinauf über die Laven, konnten aber doch nur erst in der Dunkelheit Tamaimo erreichen. Dort baten wir den Alcalde, uns aufzunehmen, und waren freudig überrascht, als der Mann uns versicherte, dass seinem Hause eine besondere Ehre widerfahre, von dem „famoso Doctor“ besucht zu werden, „que busca todas las plantas de la Isla.“ — Wir blieben am andern Tage nur wenige Augenblicke bei dem freundlichen Cura von S. Yago, stiegen über den Col (die Scheideck) zu den wilden Felsen von Maca hinunter und kehrten über Corrizal in das heitere Thal el Palmar zurück, die Fortsetzung des Thales von S. Yago, welches

gegen Buenavista ausläuft. Das Thal wird hier eben, weit, fruchtbar, angebaut und reich an reizenden Ansichten. Abends erreichten wir Garachico.

Der Anblick der sonst so blühenden Stadt ist eben so sonderbar als traurig. Der Lavenstrom, der die frühere Stadt zerstörte, hängt in schwarzen Felsen über den Häusern, welche auch jetzt nur mühsam auf der rauhen Fläche sich zu einigen Strassen ordnen. Die Menge der Klöster aber überwiegt die Zahl der Strassen: zwei Nonnen- und drei Mönchsklöster. Sie blieben hier, während die thätigen Einwohner ihre Wohnungen nach Puerto Orotava versetzten. Nur am östlichen Ende erheitert sich wieder der Anblick durch das grosse Haus mit seinen langen Gallerien umher, auf der Besitzung des edlen Don Melchor de Ponte.

An der schönen Küste von Icod und von Rambla hin kamen wir am 6. October Abends nach Puerto Orotava zurück.

Wir mussten es als einen höchst glücklichen Zufall betrachten, dass das Schiff Albion, welches uns nach England zurückführen sollte, bestimmt war, ausser Wein noch Barilla auf Lancerote einzunehmen. Auch diese Insel zu sehen, hätten wir kaum erwarten dürfen.

Am 11. October gingen wir an Bord und blieben den ganzen Tag auf der Rhede, in den Anblick von Orotava und des reichen Abhanges verloren, von dem uns nun jeder Punkt eine freundliche Erinnerung hervorrief. — In der Nacht lichtete man die Anker, der schwache Landwind brachte uns langsam fort, und mit Tagesan-

[redacted]

wie der ganze Abhang mit Bäumen von Tabayba dulce, der balsamischen Euphorbia, besetzt war; dann wieder, nahe an Fuertaventura, die vielen Kegel hintereinander zu sehen, und sehr viele von ihnen mit deutlichen Krateren. — Mit Mühe kamen wir am Abend über Cap Papagayo hinaus; nur die schwache Strömung brachte uns weiter. Früh lag Puerto de Naos ganz nahe vor uns, wir sahen alle Häuser, die Castelle, auch kamen Lootsen an Bord und brachten die Schiffspapiere ans Land. Doch ehe wir vor der Stadt vorüber den Eingang des Hafens erreichen konnten, trat die Ebbe ein. Es war nun zum Einlaufen nicht mehr Wasser genug vorhanden; wir mussten wieder ins offene Meer und die ganze Nacht auf das Neue zwischen beiden Inseln laviren.

Mittags endlich am 17. lag das Schiff zwischen flachen Inseln sicher im Hafen. Die Stadt liegt eine Viertelstunde davon entfernt. Sie besteht fast nur aus einer einzigen Strasse ohne Pflaster, scheint aber im Zunehmen und enthält einige gutgebaute Häuser. Der Absatz der Barilla hat ihr offenbar viel Leben gegeben; auch war es auffallend, die Menge Kameele zu sehen, welche auf Wegen, auf Feldern, in der Stadt, mit Barilla beladen umherzogen. Noch sonderbarer fanden wir ausserhalb, auf den Aeckern, das grosse Thier mit einem Esel zusammen vor den Pflug gespannt, der den Acker zur Barillasaat aufritzen sollte.

Diese ganze Cultur, welche die Gedanken aller Einwohner fast ausschliessend beschäftigt, ist nicht alt, aber eine grosse Wohlthat für die Insel. Sie ist nicht beschwerlich und liefert unmittelbar noch auf dem Acker selbst das verkäufliche Product. Die Barilla wird nämlich aus dem Mesembryanthemum crystallinum gewonnen, welches mit seinen grossen Blättern den Acker völlig bedeckt und gegen Austrocknung sichert. Aus Samen in eigenen Beeten gezogen, werden die jungen Pflanzen bei dem ersten Regen des Winters in den Acker versetzt, nach zwei Monaten behackt und von Unkraut gereinigt, am Anfange des Sommers aber, wenn die Zweige anfangen roth und trocken zu werden, ausgezogen, einige Wochen lang dem Trocknen ausgesetzt, dann aber auf dem Acker selbst in kleinen Haufen verbrannt. Es bleibt ein Stein zurück, welchen die Kameele unmittelbar dem Magazine des Kaufmanns zutragen. Dies hat man alles erst seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts gelernt. Denn als 1742 Don José Garcia Duran, Pfarrer in Lancerote, auf seiner Rückreise aus

Spanien von Corsaren nach Salé aufgebracht ward, lernte er bei seinem Herrn, einem Färber, den Gebrauch der Asche der Sodaliefernden Pflanze, brachte sie mit auf seine Insel zurück, baute sie an, und benutzte sie, ohne jedoch ihren Gebrauch Anderen zu entdecken. Da waren die Einwohner schon fest entschlossen, die sich ausbreitende Pflanze auszurotten, als der venetianische Schiffscapitain Sanqui in Lancerote anlegte und, mit dem Nutzen der Asche bekannt, sogleich 4 Realen für den Centner bezahlte. Nun vermehrte sich die Cultur sehr schnell und so sehr, dass man im Jahre 1810 150,000 Centner gewinnen konnte, jeden Centner zu 90 Realen an Werth. (Viera, Tratado sobre la Barilla. En Gran Canaria 1810). Seitdem aber ist, durch die vermehrte Fabrication der Soda aus Kochsalz, dieser einträgliche Handel sehr herunter gebracht worden.

Lancerote ist für den Anbau dieser Barillapflanze vorzüglich geeignet; denn die Insel ist in einem grossen Theile so flach, dass die Nordostwinde über sie hin, von einem Ufer zum anderen, die Spreu der Meereswellen fortführen können. Den meisten Blättern ist diese Spreu tödtlich, und deshalb sieht man keine Spur von Baum auf der Insel, als höchstens nur wenige Büsche in den gegen Nordost sehr geschützten Orten. Das Mesembryanthemum aber zieht das Salz begierig an sich, zersetzt es und liefert in Stengeln und Blättern die gewünschte Soda ohne Verbindung mit Säure.

Nicht die Wurzeln, nur die Blätter zersetzen das Salz, die Säure muss daher wohl in die Atmosphäre entweichen. Im Boden oder in irgend einer anderen Verbindung findet man sie nicht. Fast unwillkürlich veranlasste uns diese Erscheinung, sie mit einer anderen, eben

[redacted]

der Stoff des gelben Fiebers nicht als Gas, sondern als eine sehr ungleich vertheilte feste Substanz in der Luft, welche nach grossen Entfernungen geführt werden kann, während der nächsten Nachbarschaft keine solche schädlichen und ansteckenden Theile zugebracht werden. In die Höhe können diese Miasmen nicht steigen. Der Gouverneur von Puerto Orotava, durch Zufall verhindert, sein Landhaus zu verlassen, welches fast noch in der Stadt, aber auf einem Lavafelsen, 200 Fuss höher liegt, blieb mit allen seinen Hausgenossen gänzlich verschont. Ueber 400 Fuss Höhe war jedermann überall vor jeder Ansteckung sicher. Wahrscheinlich ist diese Höhe veränderlich nach der Höhe der Temperatur. — Wie, wenn in Lancerote die entbundene Säure oder ihr entwickeltes Radical sich, wie in Räucherungen, der Miasmen bemächtigte und sie zerstörte! — Wäre dies, so würde das Mesembryanthemum, an Seeküsten angebaut, ein herrliches und durchgreifendes Mittel sein, bedrohte Orte an der See vor der Ansteckung des gelben Fiebers zu bewahren.

Am 18. October, dem Tage nach unserer Ankunft, begaben wir uns nach der zwei Meilen entfernten Villa Capital oder Teguize. Sie ist es nur durch die Kirchen und durch zwei Klöster, die einzigen auf der Insel. Die wenigen Häuser liegen am dürren Abhang zerstreut. Den Beneficiado oder Hauptpfarrer des Ortes, Don Antonio Cabrero, fanden wir in einer ansehnlichen Bibliothek. Der gebildete und kenntnissvolle Mann zeigte uns unter seinen Büchern Widenmann's Mineralogie und viele physische Lehrbücher. Aber mehr als die Hälfte seiner Bücher, sagte er uns, sei juristischen Inhalts; denn seine fortwährenden Beschäftigungen als Advocat erforderten bei Weitem mehr Zeit, als seine geistlichen Geschäfte. Man ist nicht gewohnt, beide Arten der Beschäftigungen in einer Person vereinigt zu finden.

Wir eilten die Höhen hinauf gegen den nördlichen und höchsten Theil der Insel, gegen den Vulcan oder den Ausbruchskegel der Corona. Da erschienen recht ansehnlich im Thale zwischen vielen Palmen und Feigen die grossen Dörfer Haria und el Marques. Die Corona schützt sie gegen den Nordwind, und einige Quellen geben ihr frisches Leben und Anbau. — Vom steilen Ausbruchskegel hinunter stiegen wir dann über die fast senkrechte Mauer, 1200 Fuss hoch gegen das Meer. Wir kamen hier zur Strasse von Rio, zwischen Lancerote und der kleinen Insel Graciosa. Bewohnte Häuser liegen unten nicht,

wohl aber die Salinen, welche Lancerote versorgen. Nur spät am Abend konnten wir Puerto de Naos wieder erreichen.

Am 21. besuchten wir den Vulkan, welcher 1730 so viele Dörfer der Insel zerstört hatte. Wir mussten wieder über Villa, dann über eine Sandwüste zwischen einer grossen Menge Rapillkegel hindurch, hinter welchen viele kleine Meierhöfe versteckt lagen, bis Tinguaton, wo eine gastfreundliche Aufnahme uns erwartete. Den folgenden Tag sahen wir die grenzenlose Verwüstung. Meilenweit dehnt sich das Lavenfeld aus, und noch ist nicht eine Spur von Anbau darauf sichtlich. Wir verfolgten die hintereinander in einer Reihe liegenden Kegel, welche sich bis la Florida, der schönen Besitzung der in Deutschland so bekannt gewordenen Familie Clavigo, fortziehen, und kamen, von Westen her, wieder nach Puerto de Naos herunter. —

Ein kleines Schiff war indess von den Salvage-Inseln gekommen. Wir hatten diese für ganz unbenutzte Felsen gehalten und sahen nun, dass sie für ihre Grösse einträglich genug sind. Sie gehören einem Portugiesen in Madeira, waren aber nach Lancerote verpachtet. Der Pächter geht mit seinen Leuten im Frühjahr auf einige Tage dorthin, lässt den Boden beackern und mit der Barillapflanze besäen. Im Herbst wird der Besuch wiederholt, um die Barilla zu sammeln. Man bringt eine Ladung von 2000 Pesos an Werth, und die Barilla selbst wird, ihrer Weisse und Reinheit wegen, der von Lancerote weit vorgezogen. Während des Aufenthalts dort werden auch „Bardillos" (Seemöwen) in Menge gefangen, gesalzen und in Lancerote mit Vortheil verkauft. Ausserdem sammelt man auch noch etwas Orçilla und bricht, auffallend genug, sehr schönen, weissen, feinkörnigen Gips, wahren Alabaster. Ausser diesem vorübergehenden Aufenthalt bleiben die Inseln ganz unbewohnt.

[redacted]

sich dann erst, vom Nordostpassatwinde völlig befreit gegen den Canal, und fahren nun schnell und sicher bis in den Hafen. Wir fanden die westlichen Winde nicht, hatten eine langwierige und beschwerliche Fahrt an den afrikanischen Küsten, eine stürmische in der biscayischen Bucht und im Canal, und liessen erst am 8. December 1815, Nachmittags um 2 Uhr die Anker in Stokesbay fallen, eine englische Meile von Gosport, in der Nähe von Portsmouth. —

Dieser Aufenthalt und diese Reisen waren freilich nicht hinreichend, so merkwürdige Inseln in ihrer ganzen Eigenthümlichkeit kennen zu lernen. Allein sie mussten doch manche Beobachtung veranlasst, manche Erscheinung zur Kenntniss gebracht haben, welche die bisherigen, nicht sehr vollkommenen Nachrichten zu berichtigen, zu erläutern und zu vermehren im Stande waren. Und hätte Smith die Flora der Inseln, auf die er vielen Fleiss und viele Mühe zu verwenden beabsichtigte, bearbeiten und herausgeben dürfen, so würde wahrscheinlich eine grosse Reihe von Jahren verlaufen sein, ehe eine bessere und lehrreichere Flora dieser Gegenden hätte herauskommen können. Allein nur wenige Tage nach unserer Rückkehr ward ihm von dem ehrwürdigen Präsidenten, Sir Joseph Banks, nicht bloss der Antrag, es ward ihm zur Pflicht gemacht, die fast zum Absegeln bereit liegende Congo-Expedition als Botaniker zu begleiten. Er glaubte nicht widerstreben zu dürfen. Schon am 25. Februar 1816 verliess er wieder, auf dem Schiffe Congo, die Themse — und kam nicht wieder zurück.

Christian Smith war am 17. October 1785 geboren, der Sohn eines wohlhabenden Gutsbesitzers in der Nähe von Drammen in Norwegen. Seine Talente entwickelte früh die Vorsorge des Vaters und der Aufenthalt, seit dem vierzehnten Jahre, auf der Schule zu Kongsberg, die eines verdienten Rufes genoss. Durch sie waren seine Fortschritte in der Kenntniss alter Sprachen so schnell, dass er in weniger Zeit Latein fast so fertig schrieb, als seine Muttersprache selbst. Schon 1801 schickte ihn der Vater nach Kopenhagen; da fand gar bald der berühmte Vahl, welchen Schüler er aus ihm bilden könne, ward ihm Führer und Freund und gewann ihn auf Lebenszeit für die Botanik. Die Kenntniss der Moose und Flechten, der Reichthum seines Vaterlandes, hatte vorzüglich seinen wissenschaftlichen Ehrgeiz

erregt, und nicht wenig bestärkten ihn darin einige Entdeckungen vorher nicht beobachteter Pflanzen in der Nähe seiner Vaterstadt Drammen, welche die Flora Danica bekannt machte. — Auch konnte ihn die grosse Ausbildung als praktischer Arzt, welche ihm seit 1804 die Besorgung der Kranken des Friedrichshospitals in Kopenhagen verschaffte, nicht hindern, seine Freunde Hornemann und Wormskiold auf einer botanischen Reise in Norwegen zu begleiten. Sie erforschten die unwegsamsten Thäler des Landes und entdeckten eine Menge entweder neuer oder hier noch nicht gesehener Pflanzen; und als 1807 der ausgebrochene Krieg zwischen Dänemark, England und Schweden die Freunde zur Rückkehr nach Kopenhagen nöthigte, eilte Smith wieder in die Berge von Tellemarken und brachte von dort so viele ungekannte Moose und Flechten, dass er seitdem allen Botanikern des Nordens bekannt ward und sein Ruf unter ihnen begründet war.

Mangel an wissenschaftlichen Hülfsmitteln führte ihn während des Unglücks seines Vaterlandes nach Kopenhagen zurück. Sobald aber die Ruhe etwas hergestellt war, eilte er wieder in die nordischen Berge und unternahm 1812 eine der beschwerlichsten Reisen durch Tellemarken und Hallingdal über das Gebirge bis zu den westlichen Küsten. Diese Berge waren im Lande selbst wenig gekannt; ihre Höhe war niemals gemessen, ihre Erzeugnisse waren nie beschrieben worden, und man erfuhr kaum etwas von ihnen als durch die Erzählungen der Mühseligkeiten und der Gefahren, welchen die Bauern von Hardanger ausgesetzt waren, wenn sie mit den Producten ihrer Thäler über das Gebirge nach Kongsberg herabstiegen. Smith, auf

[redacted]

raschenden Unterschied zwischen dem Continentalklima und dem Klima der Küsten. Dem strengen Winter, auf der Ostseite, folgt nach wenigen Wochen ein Sommer mit stets fortdauernden hellen und heiteren Tagen. Die Sonne eines fast nie aufhörenden Tages ruft eine Menge von Blättern und Blumen hervor, die man in so nördlichen Breiten kaum noch erwartet. Jenseits der Berge dagegen verhindert das stets offene Meer die Strenge des Winters, und die steten Winde aus Westen und Süden über das Meer hin erwärmen die Küsten. Aber sie bedecken sie auch mit dicken Nebeln und Wolken, welche den wohlthätigen Einfluss der Sonne aufhalten und dadurch der Wärme des Sommers wenige Dauer und wenige Wirkung erlauben. Smith zeigt nun, wie sehr dieser Einfluss sich in den Productionen dieser Vegetation und in der verschiedenen Höhe der Baum- und der Schneegrenze offenbare. Denn in der That werden diese Grenzen weit mehr von der Wärme des Sommers als von der Grösse der Kälte des Winters bestimmt, daher giebt die Bestimmung ihrer verschiedenen Höhe immer ein ziemlich genaues Bild des Zustandes der Thäler und der Ebenen darunter. Smith hatte zuerst Goustafield in Tellemarken bestiegen, den höchsten Berg des südlichen Norwegens, und hatte ihn 5886 pariser Fuss hoch gefunden; die Schneegrenze aber an diesem Berge lag ungefähr in 4740 Fuss Höhe. — Auf der grossen Kette, welche Tellemarken von Hardanger scheidet, erreichte diese Schneegrenze noch nicht 4650 Fuss, und am Folge Fonden in Hardanger, den fast ringsum Meeresarme umgeben, war diese Grenze bis 4036 Fuss gesunken. Eine grosse Menge von jährigen Pflanzen aber, und Alles, was der Strenge des Winters zu widerstehen vermag, doch auch zugleich, sobald der Saft sich erhoben hat, eine nicht unterbrochene Wärme verlangt, um Blätter und Blumen zu treiben, findet sich auf der Ostseite und da, wo die Schneegrenze sich in ansehnlicher Höhe erhält. Büsche dagegen, für Kälte sehr empfindliche Pflanzen, und alle solche, welche ihre Blätter im Winter erhalten oder nur erst sehr spät fallen lassen, aber die zu ihrem Leben keiner grossen Wärme des Sommers bedürfen, finden sich vorzugsweise in dem sanfteren, aber gleichförmigeren Klima der Küsten des Meeres. Die ersteren geniessen das Klima der russischen Ebenen, die anderen das der Flächen von England und Schottland. Davon geben die Erscheinungen der Birke ein recht anschauliches und lebhaftes Bild. Kräftig genug, strengen sibirischen Wintern zu trotzen, erfordert sie

doch eine fortdauernde Wärme, ihre Blätter zu treiben; und sind diese erschienen, so befindet sie sich in einem so zarten Lebenszustande, dass für sie die geringste Rückkehr des Frostes zu fürchten ist, oder sie geht gar dabei unter. Für sie ist daher das Klima der Küsten nicht sehr geeignet, und die Grenze ihres Wachsens wird sich deshalb herabsenken im Verhältniss, wie die Wärme des Sommers sich vermindert. Smith beweist dieses, das Barometer in der Hand. Er findet die Birkengrenze unter 60½ Grad Breite auf 3384 pariser Fuss Höhe. Einige Meilen weiter, gegen die grosse Gebirgskette, verschwinden die Birken schon in 3325 Fuss Höhe. Im Herabsteigen gegen das Meer, über Ulensvang, findet sich diese Grenze in 2803 Fuss. Auf der Westseite von Folge Fonden sinkt sie bis 1837 Fuss. Endlich findet sie sich nur noch in 1776 Fuss am Gönnequiting bei Tuse, welcher schon ganz im Angesichte des Oceans liegt. Die Birken können hier nur die Hälfte ihrer Höhengrenze auf der Ostseite erreichen. — Mit dieser Wärme des Sommers hat man zugleich die prachtvollen Tannenwälder (Abies) verloren; man sieht in den Thälern nicht mehr die glänzenden Blumen des Aconitum Lycoctonum, der Pedicularis sceptrum Carolinum, oder der Pedicularis Oederi, sonst so gemein in dem östlichen Theile von Norwegen; man findet nicht mehr Andromeda hypnoides, Menziesia coerulea, Primula stricta (Horn.), Lychnis apetala. Viola biflora, Aira subspicata, Carex rotundata, Juncus arcuatus (Vahl), Splachnum serratum, luteum, rubrum u. s. w., Pflanzen, welche Norwegens Ostseite mit den Ebenen von Russland und Sibirien verbinden. — Dagegen erscheint die Vegetation von Schottland auf den Bergen der Westseite. Diese sind ganz mit der schottischen Kiefer (Pinus sylvestris) bedeckt; die dem Meere nahe liegenden Thäler sind mit der schönen Digitalis purpurea geziert,

[redacted]

wegen nicht selten, ja oft ganz gewöhnlich. Selbst Ilex aquifolium und Hedera helix, welche doch dem Winter in einem grossen Theile von Deutschland nicht zu widerstehen vermögen, können an Norwegens Westküste noch vortrefflich gedeihen.

Nachdem Smith mit Klarheit Verhältnisse entwickelt hat, welche so lehrreich für allgemeine Physik der Erde und so wichtig und nützlich sind um den Anbau von Bäumen und Pflanzen in einem gegebenen Klima zu leiten, wendet er sich zu den prachtvollen Gletschern von Justedal in 61½ Grad Breite und gibt von ihnen eine fast vollständige Beschreibung. Durch das Thal von Valders kehrte er nach seiner Vaterstadt Drammen zurück.

Diese Reise hatte Aufsehen erregt. Die patriotische Societät, von der Nützlichkeit solcher Unternehmungen überzeugt, vermochte Smith, im folgenden Jahre 1813 eine ähnliche zu versuchen, und er verstand sich mit Freuden dazu, weil ihm hierbei das Wohl der Wissenschaften mit dem seines Vaterlandes gleichmässig verbunden erschien. Den grössten Theil des Sommers über durchsuchte er Berge unter 62 Grad Breite, zwischen den Thälern von Valders, Guldbrandsdal und Romsdal, welche durch ihre Höhe, durch ihre Ausdehnung und Einsamkeit selbst den nächsten Anwohnern so unbekannt geblieben waren, dass sie und die Thäler, welche sich in ihnen befinden, bisher nur sehr unvollkommen auf Karten hatten verzeichnet werden können. Die Flora von Norwegen gewann hierbei viele neue Arten, welche man bis dahin in diesem Lande noch nicht gesehen hatte*). — Am Ende des Sommers stieg er in die imposanten Thäler von Romsdal hinunter, um sich, in der Nachbarschaft der Seestadt Molde, mit den Erzeugnissen des Meeres zu beschäftigen, und die vorgerückte Jahreszeit hinderte ihn nicht, noch zweimal die Kette des Dovrefield zu übersteigen, bis zu den nomadischen Lappen. Ueberall auf diesen Wanderungen versammelte er die Bewohner der höheren Thäler und lehrte ihnen die Kennzeichen, den Werth und die Eigenschaften der Flechten, welche ihre Berge bedecken. Er zeigte ihnen, wie sie es anfangen sollten, aus diesen Flechten ein gesundes Brod zu bereiten, das zugleich nahrhaft und angenehm von Geschmack ist, und bewog sie,

*) Smith sah hier unter andern zuerst; auf den Bergen: Cardamine Faröensis, Arundo stricta, Juncus parviflorus, Draba alpina und androsacea, Ranunculus hyperboreus, Spergula stricta, Phaca frigida; im Thale von Lomb: Phaca montana, Juncus arcticus, Astragalus oroboides, Thalictrum simplex, Equisetum reptans.

das elende Hülfsmittel des Rindenbrods zu verwerfen, das nur auf Kosten der Gesundheit armselig das Leben erhält. — Das Ende des Jahres rief ihn nach Drammen zurück.

Der Verlust seines Vaters, wenige Zeit nach seiner Zurückkunft, setzte ihn in den Besitz eines kleinen Vermögens, das er nicht besser anwenden zu können glaubte, als wenn er sich dadurch in fremden Ländern zu belehren suchte, entweder durch Erforschung der Natur oder durch den Umgang mit berühmten Gelehrten. In diesem Vorsatz bestärkte ihn noch weit mehr seine Ernennung als Professor der Botanik auf der neueingerichteten Universität zu Christiania. Denn von nun an waren alle Früchte seiner Reise dem neuen botanischen Garten gewidmet, den er nur als den seinigen ansah. Kaum hatte er daher in Yarmouth England betreten und im Juli 1814 London erreicht, als er sogleich sich bemühte, dem Garten einen geschickten und erfahrenen Gärtner zu verschaffen, und wirklich hatte er das Glück, ihn in einem Landsmanne zu finden, welcher der trefflichen Schule von Kew seine Bildung verdankte. — Dieser glückliche Zufall hatte auf alle seine späteren Untersuchungen einen mächtigen Einfluss, denn seit der Abreise des Gärtners hielt er den Garten für eingerichtet, und von nun an waren seine steten Sorgen dorthin gerichtet. Ueberzeugt, dass alles in Christiania sorgsam gepflegt werden würde, sammelte und kaufte er, was er nur einigermassen im Garten fortbringen zu können glaubte, und alle Einrichtungen englischer Gärten hatten für ihn doppelten Werth, wenn Einiges davon sich auf seinen eigenen Garten anwenden liess. — Die vorgerückte Jahreszeit erlaubte ihm jedoch nicht, lange in London zu bleiben. Im August reiste er nach Edinburgh und wenige Tage darauf in die Berge des Hochlandes, um vorzüglich die Moose des Landes zu erforschen. So besuchte er

[redacted]

Die Congo-Expedition, seitdem er sich ihr anzuschliessen entschlossen war, hatte ihn mit grossen Hoffnungen erfüllt. — Diese schienen sich, je weiter man fortschritt, um so mehr zu bestätigen. Capitain Tuckey war ein wissenschaftlich gebildeter und sehr artiger Mann, dessen Umgang ihm eben so viel Belehrung als Vergnügen verschaffte. Gern hätte ihm dieser einige Tage gegönnt, die Cap Verdische Insel S. Yago zu untersuchen, an welcher die Schiffe am 9. April 1816, seit ihrer Abfahrt von England zum erstenmale, die Anker warfen, wenn nicht seine Instructionen und sein eigener Wunsch ihm die Beschleunigung der Ankunft in Congo zur Pflicht gemacht hätten. Doch ist auch das Wenige, was Smith in einem einzigen Tage auf den Bergen von S. Yago sah, eine wesentliche Bereicherung unserer Kenntnisse. — Im Juli erreichten die Schiffe die Mündung des Congoflusses. Capitain Tuckey schiffte auf ihm so weit hinauf, als es möglich war. Allein sehr bald verhinderten Fälle des Flusses auch das Fahren in Böten. Da entschloss er sich, mit vierzig Mann zu Lande am Flusse hinauf zu gehen. Das treffliche Klima beförderte die Unternehmung, und die immer reicher, schöner, ausgezeichneter werdende Vegetation befeuerte den Eifer des rastlos beschäftigten Botanikers. Alles ist neu, schrieb er in sein Journal, man kann nur sammeln und sehen, — und im wahren Entzücken über den Fluss und die Berge, war er auf das höchste betroffen, als der Capitain erklärte, dass man zurückkehren müsse. — Die Hoffnung, theils von anwohnenden Negern, theils durch die Jagd sich hinreichende Nahrung zu verschaffen, war gänzlich gescheitert. — Der Vorrath der mitgenommenen Nahrungsmittel erlaubte das weitere Vordringen nicht. Aber auch zur Rückkehr war es zu spät. — Der Vorrath reichte bis zum Ankerplatz der Schiffe nicht mehr. Mangel, Besorgniss, Hunger, Ermattung, erzeugten endlich ein Fieber, das schnell um sich griff und die letzten Kräfte verzehrte. Smith suchte durch Lebendigkeit des Geistes sich aufrecht zu erhalten. Stets munter, sprach er auch Andern Muth ein und wollte selbst ihnen mit seinem Beispiel vorangehen. Allein dies vermochte er nicht. Hatte er wenige Schritte gethan, so fiel er zu Boden, und endlich konnte er sich nicht wieder aufrichten. Man musste ihn tragen; auch in dieser Lage ermunterte er stets noch die Uebrigen und unterhielt fortwährend für sich und für Andere die besten Hoffnungen. So erreichten er und Capitain Tuckey und wenige Begleiter am 17. September den Ort, wo das Schiff Congo

vor Anker lag. Am 18. brachte man Beide auf das Transportschiff Dorothea, weil es ihnen grössere Bequemlichkeiten darbot. Capitain Tuckey starb bald darauf. Smith war nun sehr niedergeschlagen und sehr schwach. Am 21. kam zu ihm der Gärtner Lockhart (aus dem Garten zu Kew) und hörte ihn sehr viel und sehr lange auf norwegisch reden, was er nicht verstand. Man hielt dies für Fieberhitze und bot ihm Arzneimittel. Allein er antwortete darauf sehr vernehmlich die letzten Worte, welche man von ihm gehört hat: „Ich habe gefordert, was mir nutzen kann, man will es nicht geben."

Am 22. September, wenige Augenblicke, nachdem die Dorothea die Anker gelichtet hatte, starb er, fern von Verwandten und Freunden und von keiner theilnehmenden Seele umgeben. — Man hat ihn, mit den gewöhnlichen Schiffs-Feierlichkeiten, in den Fluss an dem Orte versenkt, welchen man „the tall trees" genannt hatte.

Seine Sammlungen, seine Journale sind gerettet und benutzt. Es hätte schwerlich diesem trefflichen Naturforscher ein schöneres Denkmal gesetzt werden können, als der herrliche Aufsatz von Robert Brown ist, über das, was Smith in Congo gesammelt und beobachtet hat. Dadurch tritt er, wie eben auch Brown bemerkt, gar würdig in den Kranz nordischer Naturforscher, welche jetzt ganz Afrika mit ihren Entdeckungen umgeben, von Aegypten, an den barbarischen Küsten, durch Marocco, Guinea, über das Cap, bis wieder zum rothen Meere hin. Denn seitdem Smith durch seine Entdeckungen in Congo die grosse Lücke ausgefüllt hat, welche bisher Guinea vom Cap in Hinsicht der Kenntniss afrikanischer Pflanzen von einander trennte, ordnen sich die Untersuchungen von Hasselquist, Vahl, Schousboe,

[redacted]

bekannt war, dass man ihm auch in dieser Hinsicht kaum eine der ersten Stellen unter denen versagen kann, welche die Naturgeschichte dieser Inseln enthüllt haben. — Die Anzahl ist freilich nicht gross; denn ungeachtet viele, ja fast alle Naturforscher, welche ferne Seereisen unternahmen, auch Teneriffa besuchten, so war es doch nur für wenige Tage, und ihre Untersuchungen erstreckten sich höchstens bis zu Reisen auf den Gipfel des Pic.

Nur Glas, Masson, Viera, Broussonet und Humboldt sind zu denen zu rechnen, welchen wir die genauere Kenntniss der Inseln verdanken. — Was Andere gethan haben, kann man nur als kleine Bruchstücke ansehen. —

George Glas war ein Schottländer, welcher viele Jahre hindurch auf eigenen Schiffen den Handel nach den canarischen Inseln und nach den gegenüberliegenden Küsten von Afrika getrieben hatte. Er war daher nicht allein mit den Erzeugnissen dieser Gegend sehr wohl bekannt, sondern auch mit einer Menge physikalischer Erscheinungen, mit der Beständigkeit und Richtung der Winde, mit den Strömungen des Meeres, mit dem Zustande der Landungsplätze und Häfen, der Küsten und der Tiefen der See, kurz, mit Allem, was der Schifffahrt in jedem Theile dieser Inseln nur wichtig sein konnte, und was daher ziemlich alle ihre physikalischen Verhältnisse umfasste. Als er im Jahre 1761 in Teneriffa sich aufhielt, erfuhr er, dass man dem Bischof ein Manuscript geschenkt habe, welches im Jahre 1632 auf Palma von dem Franciscaner Juan Albreu de Galindo verfasst worden war, und welches bis dahin in einem Kloster ungekannt gelegen hatte. Man schickte ihm von Canaria, auf sein Verlangen, eine Abschrift dieses Manuscripts, und er fand darin die vollständige und sehr merkwürdige Geschichte der Entdeckung und Eroberung der Inseln. Dass diese Angaben Vertrauen verdienten, schloss er aus der Uebereinstimmung mit vielen anderen, welche er bis dahin aus Ueberlieferung gesammelt hatte. — Dies scheint ihn veranlasst zu haben, dies Manuscript mit seinen eigenen Beobachtungen zu verbinden und beide als eine allgemeine Geschichte der canarischen Inseln herauszugeben. Auch erwähnt der Titel des Buchs mehr dessen, was dem Spanier, als was ihm eigenthümlich gehört: *The history of the discovery and conquest of the Canary Islands, translated from a Spanish manuscript lately found in the island of Palma, to which is added a description of the Canary Islands etc. by George Glas. London* 1764. Es war das

erste vollständige Werk über die Inseln und bleibt noch immer ein vortreffliches Buch. Je mehr die Inseln bekannt werden, um so mehr lernt man den Werth der Nachrichten schätzen, welche, von einem aufmerksamen Beobachter aufgefasst, im ganzen Buche zerstreut sind.

Glas hatte die Absicht, das Innere von Afrika, den Fluss von Tombuctu, und die Neger, welche seine Ufer bewohnen, zu beschreiben, und es ist nicht zu zweifeln, dass er bei seiner genauen Bekanntschaft mit berberischen Sprachen viele, vorzüglich damals ganz unbekannte Nachrichten gesammelt hätte. Allein das Schicksal war ihm nicht günstig. Kurz nach der Herausgabe seines Werkes, 1764, begab er sich, vom Minister Hillsborough unterstützt, mit Frau, Tochter und einigen Dienern nach dem verlassenen Hafen von Guadar oder Sta. Cruz-de-mar-pequeña, unter 30½ Grad Breite, um dort eine feste Niederlassung zu gründen und das verfallene Fort wiederherzustellen. Durch Hülfe eines mitgenommenen armenischen Dolmetschers trat er sogleich mit den anwohnenden Mauren in Handelsverbindungen und schien an dem Gelingen seiner Unternehmung nicht zu zweifeln. Doch bald entdeckte er, dass der Hafen, den er, seinem Beschützer zu Ehren, Port Hillsborough genannt hatte, zwar trefflich sei für einlaufende Schiffe, dass aber gewöhnlich, viele Monate lang, der Landwind zu schwach sei, sie wieder herauszubringen. Er beschloss daher, in Lancerote eine der dortigen leichten Brigantinen zu kaufen, und liess, während der kurzen Abwesenheit, Frau, Tochter und Garnison unter dem Schutze des Dolmetschers zurück. Allein der spanische Botschafter in London hatte unterdessen Glas Unternehmung nach Madrid gemeldet, und der Gouverneur der canarischen Inseln Befehl

[redacted]

hatte, dass er sich wirklich im November 1765 zu Puerto Orotava nach London einschiffen konnte. Es war das Schiff Earl Sandwich, Capitain Cockeran, mit sieben Matrosen, der ihn dahin führen sollte. Das Schiff hatte Wein, viel Geld und Goldbarren geladen. Am 30. November, um 11 Uhr des Nachts, überfielen vier Matrosen den Capitain in der Cajüte und schlugen ihn mit einer Eisenbarre todt. Auf den Lärm eilten Glas und zwei Matrosen zu Hülfe; diese aber wurden sogleich in die See geworfen, Glas hingegen, während er ein Schwert gesucht hatte, hinterwärts überfallen, entwaffnet und mit dem eigenen Schwerte durchstochen. Die Frau und die zwölfjährige Tochter wurden, ungeachtet ihres Flehens, sich fest umarmend, ins Meer gestürzt. So auch die noch übrigen Matrosen, ausser einem Schiffsjungen. So kamen die Aufrührer bis 10 Leagues von Waterford. Nun brachten sie alles Silber und Gold in das Boot, fuhren ans Land und vergruben einen Theil des Reichthums an der Küste. Hierauf gingen sie nach Ross, dann nach Dublin, wo sie durch das Geld, was sie verzehrten, Aufsehen erregten. Bald erfuhr man die Ankunft eines menschenleeren Schiffes an der Küste; die Matrosen wurden ergriffen und gestanden die That.

Francis Masson, 1741 zu Aberdeen in Schottland geboren, war Gärtner in Kew und besass so ausgezeichnete Kenntnisse, dass ihn der berühmte Aiton veranlasste, 1772 nach dem Cap zu gehen, um Pflanzen für den Garten von Kew zu sammeln. Thunberg sah ihn dort und machte einige Reisen mit ihm. Er blieb viele Jahre am Cap, und seinen Sendungen nach Kew verdankt man besonders die genaue Bekanntschaft mit der reichen und ausgezeichneten Flora jener Gegend. Er kam erst 1781 nach England zurück, nachdem er noch vorher einige Zeit auf S. Christoph in Westindien, auf der azorischen Insel S. Miguel, dann auf Madeira und endlich auf Teneriffa zugebracht hatte. Wahrscheinlich war er auf der letzten Insel den Winter von 1778 bis 1779. — Was er damals nach London mitbrachte, hat nicht wenig das Supplement der *Species plantarum* des eben in London anwesenden Linné, des Sohnes, bereichert. Solander gab den mitgebrachten Pflanzen die Namen, und mit dieser Bezeichnung wurden sie im Banks'schen Herbarium niedergelegt. Viele canarische Büsche haben sich seitdem in die Gärten von Europa verbreitet. Masson besuchte im Jahre 1783 Portugal, 1786 aber wieder auf das Neue das Cap und kam von dort nicht eher als im Jahre 1795 zurück.

Von Eifer getrieben ertrug er die Ruhe nicht lange, ging im Jahre 1797 nach Canada und starb dort zu Montreal im December 1805. Von ihm selbst hat man keine Beschreibung canarischer Pflanzen; die von ihm gefundenen sind aber grösstentheils von Aiton im *Hortus Kewensis* beschrieben oder bekannt gemacht worden.

Ausgedehnter sind für die Kenntniss der canarischen Inseln die Bemühungen von Viera. Sein Werk: *Noticias de la historia general de las Islas de Canaria, Madrid* 1773, ist eine wirkliche Chronik aller Begebenheiten der Insel bis zur Herausgabe des Buches. Es enthält vollständig und zum ersten Male in spanischer Sprache das Manuscript des P. Juan Abreu de Galindo und dann noch eine Menge schätzbarer Nachrichten aus den Archiven des Bischofs. Auch hat Viera sein Werk mit nicht wenigen eigenthümlichen Anmerkungen und Beobachtungen bereichert, welche stets ihren Werth behalten werden, da einem aufmerksamen Eingebornen sehr viele kleine, aber in das Ganze sichtbar und kräftig eingreifende Umstände klar erscheinen, welche dem Fremden gewöhnlich verborgen bleiben. — Don José de Viera y Clavijo war am 28. December 1731 zu Realejo de arriba auf Teneriffa geboren, von Don Gabriel del Alamo y Viera und Donna Antonia Maria Clavijo, beide von Villa Orotava. Obgleich dem geistlichen Stande gewidmet, hatten ihn doch noch manche andere Studien beschäftigt. Schon in Orotava machte er Verse, Tragödien und später Predigten. Endlich vollendete er dort im Jahre 1772 seine *Historia*. Diese herauszugeben ging er selbst nach Madrid, ward dort Hauslehrer bei dem Marques de Sta. Cruz und begleitete dessen Familie durch Spanien nach Wien, Italien, Frankreich und in die Niederlande.

[redacted]

richte der Jugend. Er starb am 21. Februar 1813, zweiundachtzig Jahre alt. — Unter den vielen Manuscripten, welche er hinterlassen hat, ist eines vorzüglich merkwürdig und, mit einiger Sichtung, der Bekanntmachung wohl werth. Es ist ein Wörterbuch der Naturgeschichte der Inseln, welches in einzelnen Artikeln Alles aufzählt, was er über natürliche Verhältnisse dieser Gegenden jemals gehört oder selbst beobachtet hatte. Nur die Stürme des Mutterlandes haben bisher die Bekanntmachung dieses Werkes verzögert.

Als Broussonet den Verfolgungen in Frankreich glücklich über die Pyrenäen entflohen war und im Juni 1793 Madrid erreicht hatte, fand er doch auch in diesem Lande die gesuchte Ruhe nicht. Er ging nach Fez, dann nach Tetuan, Tanger, Alcassar, Salé, Mogador und glaubte sich auch hier noch als Arzt des amerikanischen Gesandten verstecken zu müssen. Bei einer kurzen Rückkehr nach Frankreich 1798 schien ihm der Zustand des Landes noch nicht befriedigend. Er suchte und erhielt durch seinen Verwandten Chaptal das Consulat der canarischen Inseln. Sein mehrjähriger Aufenthalt in Laguna setzte ihn nun in den Stand, viele canarische Pflanzen kennen zu lernen; er schickte Leute aus, welche ihm Alles brachten, was sie fanden, und unternahm auch selbst mehrere Wanderungen durch die Insel. Die Pflanzen wurden von ihm mit seinen Bemerkungen an ausgezeichnete Botaniker gesandt und von diesen bekannt gemacht und beschrieben: vorzüglich von seinem Freunde Cavanilles in Madrid in den *Annales de ciencias naturales,* und von Willdenow in der *Enumeratio plantarum horti Berolinensis.* — Da Broussonet auch mit den Pflanzen an der gegenüberliegenden afrikanischen Küste bekannt, so würden seine Bemerkungen überaus lehrreich gewesen sein, hätte er sie nur selbst sammeln, ordnen und herausgeben wollen. Jetzt bleibt man über viele seiner Bestimmungen in Zweifel, vorzüglich in Hinsicht der Standorte, und man kann wohl vermuthen, da seine Genauigkeit und Ordnung in Aufzeichnung und Aufbewahrung seiner Materialien nicht sehr gerühmt wird, es habe die canarische Flora sich häufig mit der von Mogador und Marocco vermengt. — Ein *Florilegium canariense* und eine *Flora oeconomica canariensis,* welche Nachricht von 1600 Pflanzen enthalten soll, sind noch übrig geblieben, aber nicht bekannt gemacht worden (Thiébaud de Bernaud, Annales de la société Linnéenne, Mars 1824). Broussonet wurde wahrscheinlich, es selbst zu thun, durch den Verlust seines Gedächtnisses gehindert. Er starb am 27. Juli 1807.

Mittheilungen von Broussonet in Laguna, die Bekanntschaft mit Viera's Werk und erhaltene Berichte über den letzten Ausbruch des Pic scheinen Bory de S. Vincent vermocht zu haben, als er den Capitain Baudin auf seiner Weltreise begleitete, sein Buch: *Essai sur les Isles Fortunées* zu verfassen und herauszugeben. Die Geschichte der „Conquista" erschien hier zum ersten Male auch in französischer Sprache. Im Uebrigen würde doch der kenntnissvolle und lebhafte Mann dies Buch wohl nicht zum zweiten Male schreiben.

Wäre Humboldt wochen- statt tagelang auf Teneriffa gewesen, so würde man es nicht leicht unternehmen, die Insel noch einmal zu beschreiben. Er gibt von ihr das erste wahrhaft naturhistorische Gemälde; ihre geognostischen Verhältnisse waren vor ihm noch niemals erörtert und dargestellt worden. Für die Höhe des Pic, für die Bestimmung seiner geographischen Lage, wird die kritische Auseinandersetzung in der *Relation Historique, Tom.* I., lange Zeit Autorität bleiben, und fast für alle physischen Erscheinungen, welche sich am Pic und in der Umgebung der Inseln beobachten lassen, bleibt sie eine nicht zu entbehrende Quelle.

I.

Statistische Uebersicht der canarischen Inseln.

Grösse.

Herr Oltmanns hat, auf Humboldts Veranlassung, nach den Karten von Borda und Varela mit grosser Sorgfalt die Grösse der Oberfläche der Inseln berechnet und sie folgendermaassen in Quadratmeilen gefunden:

	Seemeilen.	Geographische Meilen 15 auf 1 Grad.
Teneriffa	73	41,375
Fortaventura	63	35,75
Gran Canaria	60	33,875
Palma	27	15,25
Lancerote	26	14,375
Gomera	14	8
Ferro	7	3,875

Humboldt Rel. Hist. I. 191.

Bevölkerung.

Eine mit Sorgfalt veranstaltete Zählung der Einwohner durch die Regierung im Jahre 1805 ward von den Cortes in Cadix 1812 zum Grunde gelegt, die Repräsentation der Inseln nach dieser gefundenen Volksmenge zu bestimmen, und die Angaben über die drei grösseren Inseln wurden in einem besonderen Blatte bekannt gemacht (Cadiz 1813. Imprenta Tormentaria.) Diese Angaben sind folgende:

Teneriffa.	Menschen-zahl.	Canaria.	Menschen-zahl.	Palma.	Menschen-zahl.
Texina	791	Teror . . .	5016	Barlovento . . .	1826
Tegueste	942	Arucas . .	4162	Sauces y S. An-	
Tacaronte	3623	Moya . . .	1188	dres	1839
Sauzal	718	Guia . . .	3309	Puntallana	1877
Matanza	1069	Artenara .	1175	Ciudad	4972
Vittoria	1582	Galdar . .	2332	Breña alta	1043
Sta. Ursula . . .	1175	Agaete . .	1550	Breña baxa . . .	1009
Orotava (villa) . .	6768	Aldea . . .	1337	Mazo	3788
Puerto	3806	Texeda . .	1805	Llanos	8254
Realejo de arriba .	2588	S. Lorenzo .	1743	Tixarafe	1377
Realejo de abajo .	2038	Ciudad . .	8096	Punta Gorda . .	569
Taganana	773	Sta. Brigida.	2318	Garafia	2324
S. Andres	426	Vega di S.			
Laguna	9672	Matteo . .	2802	Total	28878.
Sta. Cruz	6889	Val Sequillo	2021		
Hierzu noch 308 Soldaten, 22 Offiziere Infant.; und 102 Soldaten, 13 Offiziere Artillerie.		Telde . . .	7438		
		Aguimez .	5463		
		Tiraxapa .	3338		
		Total	55093.		
Candellaria . . .	1568				
Arafo	724				
Guimar	2691				
Rambla	1537				
Guancha	1016				
Icod	3789				
Paradisco	1861				
Tanque	803				

Daher ——— Teneriffa . . . 69404 Menschen.
Canaria . . . . 55093 -
Palma . . . . 28878 -

Und hierzu, nach derselben Zählung:

[redacted]

Es lassen sich einige Betrachtungen über die Vertheilung dieser Menschenzahl anstellen, welche der Aufmerksamkeit nicht ganz unwerth scheinen.

Vergleicht man die Oberfläche mit der Bevölkerung, so leben auf einer geographischen Quadratmeile:

auf	Teneriffa	1361	Menschen.
-	Canaria	1331	-
-	Palma	1893	-
-	Lancerote	1124	-
-	Fuertaventura . .	348	-
-	Gomera	989	-
-	Ferro	1184	-

Fuertaventura, ungleich grösser als Gran Canaria und wenig kleiner als Teneriffa, muss in Vergleich mit diesen beiden beinahe menschenleer scheinen. Die Insel ist fast ganz flach; ihre Berge sind nicht hoch, die Ebenen häufig. Aber es fehlt das ernährende Wasser, die Quellen und Bäche von den Bergen herab. Der im Sommer stets herrschende Nordostwind führt die Seeluft über die flachen Inseln; Salztheile setzen sich ab und zerstören den Wuchs der Bäume. Daher gedeihen keine Früchte auf solchen Inseln, und kein Weinbau ist möglich. — Schwerlich würde auch eine andere Vertheilung des Eigenthums dies Verhältniss der Bevölkerung bedeutend verändern. Es scheint, dass ihre Grösse schon jetzt durch die Productionskraft der Natur bestimmt worden sei.

Auch auf den bergigen und daher mehr bevölkerten Inseln ist diese Vertheilung sehr merkwürdig, vorzüglich auf Teneriffa. Die Südseite der Insel, weniger dem Regen ausgesetzt als die nördliche Seite, ist für den Weinbau zu trocken. Schnell nach der Blüthe zieht sich die Frucht zusammen und wird nie zu einer saftigen Beere, oder doch nur da, wo der Stock sehr geschützt ist. Daher ist die Weinproduction der Südseite sehr gering; der Ackerbau kann aber auf so unebenem, felsigem Boden nicht sehr ergiebig sein. Es folgt hieraus, dass die Bevölkerung dieser Seite bedeutend geringer sein muss als die des nördlichen Abhanges. Ungeachtet sie die Hauptstadt Sta. Cruz, den Landungsplatz so vieler ost- und westindischer Schiffe mitbegreift, so steigt die Bevölkerung, von Punta de Naga in Nordost bis Puerto de los Christianos in Südwest, nur auf 18468 Menschen; da-

gegen von Punta de Naga am nördlichen Abhange bis Punta de Teno in Nordwest auf 36943 Menschen. Der Raum ist kleiner, die Menschenzahl mehr als doppelt so gross. Von diesen aber ernährt das schöne und grosse Thal von Taoro allein schon 15200 Einwohner.

Production.

Der Weinbau wird zur Ausfuhr fast nur in Teneriffa betrieben. Unbedeutend liefert dazu Palma, gar wenig Canaria. Auf beiden Inseln gibt es keine Handlungshäuser, welche den Wein von den Einwohnern kaufen. Sie würden, verlohnte es sich der Mühe, gewiss nicht fehlen. Die flachen Inseln erzeugen nicht einmal ihren eigenen Bedarf.

Die Weinproduction auf Teneriffa ist in drei Distrikte getheilt, welche Laguna, Taoro und Daute genannt werden. Nach einer, nicht verwerflichen auf Teneriffa erhaltenen Angabe liefern davon:

Laguna . . .	8000 Pipen
Taoro	8000 -
Daute	3270 - .

Vom Distrikt von Laguna geben allein, nach fünfjärigem Durchschnitt, Tacaronte, Sauzal, Matanza und Vittoria 2230 Pipen. Rechnet man diese zu der übrigen Production auf der Nordseite, so findet man die jährlich gewonnene Weinmenge von Punta de Naga bis Punta de Teno zu 13500 Pipen. Dagegen liefert die Südseite nicht mehr als 5778 Pipen. Hiervon wurden 12000 Pipen in das Ausland verführt, grösstentheils von Orotava; denn Sta. Cruz verschiffte gewöhnlich nicht

[redacted]

winnt, wird grösstentheils zu Branntwein „agua ardiente“ verwendet. Die grosse Insel Fuertaventura producirt im Ganzen nur 200 Pipen und bedarf auch der Zufuhr von Teneriffa. Dagegen ist der Wein von Hierro berühmt, allein kein Gegenstand der Ausfuhr, und nirgends ist die Erzeugungskraft der Natur grösser als im Thale del Golfo auf dieser kleinen Insel. Denn hier gibt eine „Fanegada“ 9 bis 10 Pipen Wein; die beste auf Teneriffa dagegen kaum fünf. Eine „Fanegada“ enthält 400 Estadals, ein „Estadal“ aber 4 Varas im Quadrat, daher 1600 Quadrat-Varas eine „Fanegada“ ausmachen.

Weniger bedeutend ist die Ausfuhr der „Orçilla“ (Orseille). Man schätzt am höchsten diejenige, welche auf Hierro gesammelt wird, auch kommt die grössere Menge von dort. Viera (Mscpt.) sagt, man könne, ein Jahr in das andere gerechnet, die ganze gewonnene Menge auf 2600 Quintales anschlagen, in folgendem Verhältniss: Teneriffa 500 Quintales, Canaria 400., Lancerote 300., Fuertaventura 300., Gomera 300., Hierro 800.

Tessier (Mem. de l'Inst. I. 257) behauptete nach den vom französischen Viceconsul erhaltenen Nachrichten (1798), der Collecteur des Königs in Sta. Cruz (denn die Orçilla ist ein Regal) habe damals den Bauern für das Quintal 7 bis 8 Piaster bezahlt, von den Kaufleuten aber 30 bis 40 Piaster wiederbekommen, ehemals wohl 150 Piaster. Dies wäre doch immer noch eine Ausfuhr von 78000 bis 104000 Piastern an Werth.

Die verschiedene Güte der Orçilla soll häufig mehr der grösseren oder geringeren Vorsorge im Sammeln zugeschrieben werden müssen. Die Orçilla bedarf zum völligen Wachsthum fünf Jahre; diese Zeit gibt man ihr nicht immer. Hat sie keine „Harina“ oder Patella, so taugt sie nichts. In Lancerote sagte man uns, dass auf Ebenen täglich wohl 1 Pfund zu sammeln möglich sei, an steilen Klippen aber 8 bis 10 Pfund, jedes zu einem Real an Werth.

Was von Barilla aus Lancerote ausgeführt wird, ist gewiss noch immer bedeutend, wenn es freilich bei weitem nicht mehr die Höhe erreicht, welche Viera 1810 im Zunehmen fand.

II.

Bemerkungen über das Klima der canarischen Inseln.

Temperatur der Atmosphäre.

Unter den vielen wichtigen Bereicherungen der physikalischen Kenntniss der Erdoberfläche, welche man der Humboldt'schen Reise verdankt, ist die feste Bestimmung der Temperatur unter den Tropen eine der vorzüglichsten und der folgereichsten. Ehe sie bekannt war, konnte man nicht leicht beurtheilen, in wie weit die Formeln, welche die Temperaturverbreitung auf der Erdoberfläche ausdrücken sollten, wirklich den Erscheinungen in der Natur gemäss waren. In gemässigten und nördlichen Klimaten aufgesucht blieb das Resultat der Beobachtung stets mit allen das allgemeine Gesetz störenden Einwirkungen behaftet, und der Zweck der Untersuchung, die Anomalien aufzufinden und abgesondert darzustellen, konnte nur sehr unsicher und unvollkommen erreicht werden.

[redacted]

Mai 1808 bis zum August 1810 angestellt hat, eine nachsichtige Aufnahme verdienen. So viel sie auch noch zu wünschen übrig lassen, so füllen sie doch, selbst so wie sie sind, eine bedeutende Lücke in der Kenntniss von Temperaturverbreitung, und man dürfte wohl sagen, sie können bei Begründung einer wissenschaftlichen Meteorologie nicht entbehrt werden.

Ich habe die Escolar'schen Beobachtungen, die er mir gütigst mitgetheilt hat, nach Decaden berechnet, aus diesen die Mittel gezogen und alle in eine Tabelle gebracht, welche hier beigefügt ist.

Herr Escolar hatte sich mit guten englischen Instrumenten versehen, welche im Schatten, von Sonnen-Reflexion entfernt, in einer offenen Gallerie aufgestellt waren. In dieser Hinsicht verdienen seine Beobachtungen alles Zutrauen. Seine Beobachtungsstunden waren Sonnenaufgang und die Stunde des Mittags oder wenig später. Man möchte daher wohl glauben, dass auf diese Art das Extrem der Wärme nicht beobachtet werden konnte, und die Mittel daher etwas zu tief stehen werden. Noch mehr wird man dazu veranlasst, wenn man die höchst auffallende Thatsache bemerkt, dass die Temperatur am Mittage die bei Sonnenaufgang nicht mehr als um 1°,16 R. im Mittel übertrifft. — Allein Herr Thibaut de Chanvallon (Voyage à la Martinique 1763) hat schon längst gezeigt, dass auf Inseln der wärmeren Klimate das Extrem der Wärme nie über 1 Uhr hinausfalle, oder doch nur höchst selten 1½ Uhr erreiche, häufig aber schon nach 11 Uhr und sehr gewöhnlich zu Mittag gefunden werde. Wahrscheinlich wird die Steigerung der Wärme nach der Culmination der Sonne durch den nun zu seiner grössten Stärke erhobenen Seewind verhindert. — So sehr nun auch ferner die geringe Differenz der Temperatur beider Beobachtungsstunden einen Irrthum oder ein ungünstiges Aufhängen der Instrumente könnte vermuthen lassen, so wird doch diese merkwürdige Erscheinung durch Heberden's sechzig Jahre früher in Funchal auf Madeira angestellte Beobachtungen vollkommen bestätigt. Heberden gibt nämlich, ausser dem Mittel der monatlichen Temperaturen, auch noch die Extreme in jedem Monat an. Die Differenz dieser mittleren Extreme aber steigt im Verlauf von vier Jahren auf nicht mehr als 2°,91 R. Es ist daher ganz glaublich, dass die Differenz der Mittel nur die Hälfte betragen werde. In der Gegend von Sta. Cruz gibt es, so wenig als bei Funchal, eine Ebene; die Berge erheben sich zum Theil sehr steil in geringer Ent-

fernung. Es gibt daher während der Nacht keine völlige Radiation der Wärme in das Blaue, und der Verlust während der Nacht ist gering. — Um Laguna dagegen, das 1620 pariser Fuss über dem Meere liegt, verbreitet sich eine Ebene, welche eine halbe deutsche Quadratmeile Flächeninhalt haben mag. Dort werden die Nächte empfindlich kalt, so sehr, dass man im Winter nicht selten Eis findet, wenn auch nur wie ein Messer stark. Doch schneit es in Laguna niemals; die tiefe Temperatur ist nicht der Atmosphäre, sondern durch Wärmestrahlungsverlust, welchen der heitere Himmel nicht ersetzt, nur dem Boden eigenthümlich und würde in geringer Entfernung von Laguna, wenngleich in derselben Höhe, wahrscheinlich nicht gefunden werden.

Ich glaube daher nicht, dass man den Escolar'schen Beobachtungen etwas zusetzen oder abnehmen dürfe, und meine, dass man sie wohl als das Clima von Sta. Cruz bezeichnend ansehen könne.

Die mittleren Temperaturen der einzelnen Monate sind folgende:

Januar	14,15.
Februar	14,35.
März	15,63.
April	15,70.
Mai	17,83.
Juni	18,62.
Juli	20,12.
August	20,84.
September	20,19.
October	18,96.

[redacted]

Monat nach der Sonnenwende. Auch empfinden die canarischen Inseln nichts mehr, was an tropische Regen erinnern könnte; an solche Regen nämlich, welche nach der Sprache der Seeleute „die Sonne verfolgen“ und dann eintreten, wenn die Sonne ihre grösste Höhe erreicht hat. Die Regen dieser Klimate erscheinen erst dann, wenn die Temperatur im Winter bedeutend sinkt, und die Temperaturdifferenz gegen die Aequatorialgegenden grösser und bedeutender wird. Die Ursache dieser Regen scheint dann keine anderen zu sein als die, welche bis zum Pol hinauf wirken; die Erkältung der von Südwest aus tropischen Gegenden oder niederen Breiten heraufdringenden wärmeren Luft, und mit ihr, des Dampfes. — Da aber diese Luft in der Temperatur der Herbstmonate auf den canarischen Inseln noch nicht sogleich bis zum Condensationspunkt des Dampfes sich erkälten wird, so ist begreiflich hier der Eintritt der Regen viel später als in Spanien oder Italien oder, noch mehr, als in Frankreich und Deutschland. Nicht leicht werden Regen am Ufer des Meeres vor dem Anfang des Novembers fallen und nicht wohl später als am Ende des März. In Italien währt diese Regenzeit von der ersten Hälfte des Octobers bis zur Mitte des Aprils.

Der Sommer der canarischen Inseln bindet dagegen dieses Klima noch völlig an das tropische, so dass in der That in diesen Breiten beide Zonen ineinander verschmelzen. Seit dem April nämlich und unausgesetzt bis zum October weht hier der tropische Nordostwind völlig auf dieselbe Art wie bis zum mexicanischen Meerbusen hin. Der Ostpassat tritt im Sommer allmählich immer nördlicher herauf und erreicht endlich selbst die portugiesischen Küsten. Auf gleiche Art zieht er sich zum Aequator zurück, in eben dem Verhältniss wie die südliche Abweichung der Sonne sich vermehrt und die Temperatur sinkt. Wie weit aber südlich hin? Sollten wohl Südwestwinde, wenn auch nur auf wenige Wochen, im December und Januar auf die Cap-Verdischen Inseln herabkommen können? Sollte vielleicht in dieser Lage — gleichsam an den Grenzen beider, für andere Gegenden so nothwendigen, so wohlthätigen und befruchtenden Regen, der tropischen und der Winter-Regen — ebenfalls ein Grund liegen, warum diese unglücklichen Inseln, mitten im Ocean, häufig viele Jahre lang nicht einen Tropfen Regen herabfallen sehen?

Die Beständigkeit dieses Nordostpassats während des Sommers in der Gegend der canarischen Inseln ist so gross, dass er sich, wie

ein unübersteiglicher Wall, aller Verbindung entgegengesetzt, die in dieser Jahreszeit von Südwest gegen Nordost gerichtet sein könnte. In zwei Tagen erreicht man bequem Teneriffa von Madeira aus; nicht leicht aber entschliesst sich jemand, von Teneriffa oder von Canaria nach Madeira zu gehen; man würde Gefahr laufen, einen ganzen Monat dazu anwenden zu müssen. Wenige Menschen auf der Erdoberfläche leben isolirter als die Bewohner der Insel Ferro. Man braucht nicht einen Tag, um von Teneriffa dorthin zu kommen; aber die Rückkehr, die im Sommer nur durch Hülfe starker, sich besonders weit verbreitender Landwinde geschehen kann, ist so unsicher und, weil man sich nicht selten dem Hungertode ausgesetzt sieht, so gefahrvoll, dass man diese Reise nur unternimmt, wenn sie durchaus nicht zu vermeiden ist. Gewöhnlich rechnet man dazu acht oder zehn Tage, kann aber auch leicht drei, vier oder fünf Wochen bedürfen.

Höchst merkwürdig, belehrend und für die ganze Meteorologie von der grössten Wichtigkeit ist die Art, wie dieser Nordostpassat gegen den Winter von den Südwestwinden vertrieben wird. Nicht im Süden machen sich diese zuerst fühlbar und gehen nach Norden hinauf, wie man ihrer Richtung gemäss anfangs wohl glauben könnte, sondern, wie wir schon vorher bemerkten, an den portugiesischen Küsten eher als auf Madeira, und hier früher als auf Teneriffa und Canaria; und auf gleiche Art wie von Norden her kommen diese Winde allmählich von oben herab; und in diesen oberen Regionen waren sie schon immer, selbst während des Sommers, selbst während der Nordostpassat auf der Meeresfläche mit der grössten Heftigkeit wehte. — Schon lange hat man die Vermuthung gehabt, es möge in dem oberen

[redacted]

Insel Barbados in geringer Entfernung, aber durch den Ostpassat von ihr so bestimmt geschieden, dass sie nur durch einen Cirkel von vielen hundert Meilen zu erreichen gewesen wäre. Dieser Ostwind bringt nach Barbados keine Regen und keine Wolken. Plötzlich aber erschienen finstere Wolken über der Insel, und die Asche aus dem Vulcan von S. Vincent fiel, zur grössten Bestürzung und zum Schrecken der Einwohner, in grosser Menge herab. Diese hätten mit nicht geringerem Erstaunen Berge sich bewegen, als solche Stoffe, durch die Luft von Westen her, ihnen zugeführt werden sehen. Aber mit dieser auffallenden Erscheinung war der rückkehrende Strom in der Höhe erwiesen, und somit die Theorie der Passatwinde durch Erwärmung — eine Theorie, welche man George Hadley (Phil. Transact. XVI, 151) verdankt — zu etwas mehr als Vermuthung geworden. Mit nicht geringer Sicherheit lässt sich dieser Strom auf den canarischen Inseln täglich beobachten, denn der Pic von Teneriffa ist hoch genug, um ihn selbst im höchsten Sommer zu erreichen. Kaum findet man einen Bericht von einer Reise zum Gipfel des Pic, welcher nicht des heftigen Westwindes erwähnt, welchen man oben gefunden. Humboldt bestieg den Pic am 21. Juni; als er am Rande des Kraters angekommen war, erlaubte ihm der wüthende Westwind kaum, auf den Füssen zu stehen (Relat. I. 132). Hätte in dieser Jahreszeit ein solcher Wind in Sta. Cruz oder bei Orotava geweht, so würde man fast eben so sehr darüber in Bestürzung gerathen sein als über die Asche auf Barbados. Aehnlichen, nur etwas weniger starken Westwind fand ich auf dem Gipfel des Pic am 19. Mai, und George Glas, ein aufmerksamer und genauer Beobachter, der als Seemann die Winde der canarischen Inseln sorgfältig viele Jahre lang erforscht hat, sagt in seinem, noch jetzt höchst gehaltreichen Werk, dass stets ein starker Westwind auf der Höhe dieser Inseln wehe, wenn unten der Nordostwind herrschend sei, „welches,“ — setzt er hinzu — „wie ich glaube, in jedem Theile der Welt stattfindet, in welchem Passatwinde wehen.“ „Ich wage es nicht, diese Erscheinung zu erklären“ — sagt er weiter — „aber so ist es auf dem Gipfel des Pic von Teneriffa und auf den Höhen einiger anderen von diesen Inseln“ (History of the Canary Islands p. 251). Glas kannte die Inseln zu genau, um hierin nicht aus eigener Erfahrung zu sprechen.

Diese Winde kommen aus den Höhen der Atmosphäre an den Bergen langsam herab. Man sieht es deutlich an den Wolken, welche

im October die Spitze des Pic von Süden her einhüllen; sie senken sich immer tiefer, und endlich lagern sie sich auf den etwas über 6000 Fuss hohen Kamm des Gebirges zwischen Orotava und der südlichen Küste und brechen hier in furchtbaren Gewittern aus. Es vergeht dann vielleicht noch eine Woche, oft auch mehr, ehe sie an der Meeresküste empfunden werden; dann bleiben sie monatelang herrschend. Regen fallen nun auf den Abhängen der Berge, und der Pic bedeckt sich mit Schnee.

Sollte man nun nicht glauben, dass der Westwind, den man auf der Sommerfahrt von Teneriffa nach England in der Nähe und in der Höhe der azorischen Inseln aufsucht und auch gewöhnlich dort findet; sollte man nicht glauben, dass der fast stets herrschende West- und Südwestwind, welcher veranlasst, dass man die Reise von New-York oder Philadelphia nach England bergab, die von England dorthin bergauf nennt, eben auch, wie der Westwind auf dem Gipfel des Pic, der Aequatorialstrom sei, der schon hier sich bis auf die Meeresfläche herabsenkt? Es würde dann folgen, dass die Aequatorial-Luft der Höhe, zum wenigsten über das atlantische Meer hin, den Pol nicht erreiche, und dass die polarische Luft einen anderen Kreislauf verfolge, welcher von der Temperatur der zunächst liegenden Gegenden der temperirten Zone bestimmt werden würde, und somit wären neue Ursachen zur Modification der Gesetze der Temperaturverbreitung gefunden. Wie sehr wäre, zur Belehrung über diese Verhältnisse, nicht eine Reihe meteorologischer Beobachtungen auf einer der azorischen Inseln zu wünschen! wie sehr auch nicht, in dieser Hinsicht, der Bericht einer Reise auf den Gipfel der Pics der [redacted]

Canaria NO, bei Teneriffa NObO, bei Palma endlich noch ein Weniges mehr Ost, und so bleibt er über das atlantische Meer hin. Diese Winde werden von den hohen Inseln Canaria, Teneriffa und Palma so gänzlich aufgehalten, dass man, wenn sie auf den Nordostseiten heftig wehen, auf den entgegengesetzten Seiten eine völlige Windstille empfindet. Ueber diese Erscheinung findet sich eine merkwürdige Erfahrung in dem Manuscript der Borda'schen Reise, welches in dem Bureau des Marinedepots zu Paris aufbewahrt wird (Humboldt Rel. I, 116). Borda hatte, wie er sagt, dem Herrn v. Chastenest den Auftrag gegeben, die Insel Canaria zu umfahren. Mit einem starken Nordostwinde segelte dieser von der Sardina nach der Punta de la Aldea. Jenseits dieser Spitze aber fand er plötzlich eine solche Windstille, dass er zwei Tage Zeit brauchte, den kaum meilenlangen Weg bis zur Punta Descojada zu machen. Erst vier Tage darauf gelang es ihm, die südlichste Spitze der Insel, Punta d'Arguaneguin, zu umfahren. Dann kam er mit Mühe am folgenden Tage bis zur Spitze von Tanifet. Kaum hatte er diese Spitze umfahren, als ihm der Nordostwind mit solcher Heftigkeit entgegenwehte, dass er genöthigt war, den grössten Theil seiner Segel einzuziehen. Die Linie von Punta Aldea zum Cap Tanifet steht aber so genau rechtwinklig auf der Richtung des Nordostwindes, als hätte man diese Linie künstlich aufgesucht und bezeichnet.

Glas untersucht, wie weit diese aufhaltende Wirkung im Meere fortgehe, und bestimmt 20 bis 25 Seemeilen für Canaria, 15 für Teneriffa, 10 für Gomera und 30 für Palma. Er versichert, alle diese windlosen Inselprojectionen selbst besucht und gefunden zu haben, dass sie den Schiffen sehr gefährlich sind, weil die hohen Wellen sich am ruhigen Wasser der windstillen Region wie an einem festen Ufer brechen und eine schädliche und schäumende Brandung verursachen. Diese Entfernungen sind sehr bedeutend, gewiss in dem Grade, dass man geneigt werden muss zu glauben, der Wind streiche nicht parallel mit der Erdoberfläche, noch weniger komme er von oben, sondern steige sanft in die Höhe, oder nehme gegen niedere Breiten grössere Räume ein. Kaum wäre es sonst begreiflich, warum er nicht eher sich hinter den Inseln wieder vereinigen sollte.

Auch scheinen in der That Barometerbeobachtungen auf eine besondere Anhäufung der Atmosphäre über den canarischen Inseln zu führen; wenigstens sind in dieser Hinsicht die Erscheinungen, welche

das Barometer dargeboten hat, sehr der Aufmerksamkeit und einer sorgfältigeren Untersuchung werth.

Vom 21. Juli bis zum 10. August 1815 beobachtete ich täglich das Barometer zu las Palmas auf Gran Canaria und fand es, auf den Frostpunkt reducirt:

bor.	7 a. m.	auf	28	Z.	2,982	L.
-	11 a. m.	-	28	-	3,027	-
-	4 p. m.	-	28	-	2,524	-
-	11 p. m.	-	28	-	2,745	-

Das Mittel aus diesen Beobachtungen ist 28 - 2,791 - oder hinzu noch
30 Fuss Höhe über dem Meere ...... 28 - 3,09 -

Dies ist sehr bedeutend. Ein ganz ähnliches Resultat geben die Beobachtungen von Escolar in Sta. Cruz. Die dreijährigen Mittel nämlich aus den Extremen auf den Frostpunkt und die Seefläche reducirt geben die Höhe von

28 Z. 2,441 L.

und wenn diese monatlichen Extreme nicht täuschen, so scheint in der That der Luftdruck im Sommer, wenn Nordost und West übereinander hinstreichen, grösser als in den Wintermonaten, wenn der Südwest allein die Oberhand gewinnt. Denn das Mittel der vier Monate Mai, Juni, Juli und August ist

28 Z. 3,173 L. Die mittlere Höhe von September bis April .... 28 - 2,017 -

Differenz 1,156 L.

[redacted]

28 Z. 5,6 L. zu Puerto Orotava am 17. April (Journal de Physique LVII. 57.), so wird eine grössere Höhe der Atmosphäre über diesen Inseln fast wahrscheinlich.

Wenn der Westwind in der Höhe im Herbst schief sich herabsenkt und hierdurch die Oberfläche in nördlichen Gegenden eher, in südlichen später erreicht, so muss er lange vorher, ehe er die letzteren berührt, dem Nordwinde den Zugang versperrt haben, daher denn während dieser Zeit die Orte, welche dem Nordostpassat vorzüglich ausgesetzt sind, in einer völligen Windstille leben. Sind noch, durch äussere Umgebungen, Localwinde verhindert vorzudringen, so wird sich die nicht mehr ausgeglichene Wärme bedeutend vermehren, bis allgemeine Winde sie wieder fortführen. Auf diese Art würde ich mir das sehr sonderbare und, wie ich glaube, bisher noch alleinstehende Phänomen erklären, dass zu las Palmas auf Gran Canaria die grössere mittlere Wärme nicht in den Juli oder in den August fällt, sondern in die Mitte des Octobers; und dies so sonderbar, dass bis zum September die Wärme im Vergleich der übrigen Inseln nur wenig, dann aber plötzlich wächst und eine Höhe erreicht, wie sonst nur in den heissesten Tropenklimaten. Diese Thatsache geht unwidersprechlich aus den zehnjährigen, mit einem guten und zweckmässig aufgestellten Thermometer gemachten Beobachtungen des Dr. Bandini de Gatti in las Palmas hervor, die er mir mitgetheilt hat, und aus welchen ich die Decadenmittel durch drei Jahre berechnet habe. Leider beobachtete Dr. Bandini nur zu Mittage; man hat also die wahren Mittel der Temperatur nicht. Um sie jedoch einigermaassen der Wahrheit näher zu bringen, habe ich die aus den Escolar'schen Beobachtungen gefundenen Differenzen der mittleren und der Mittagstemperatur auch auf die Bandini'schen Mittagstemperaturen angewendet. Inzwischen würden diese Differenzen in las Palmas gewiss bedeutender sein. Die gefundene Zahlenreihe ist folgende:

Monate.	Tage.	Mittag beobachtet.	Mittel berechnet.	Monate.	Tage.	Mittag beobachtet.	Mittel berechnet.
Januar . . .	1-10.	14,14	13,42	Juli	1-10.	18,71	17,98
	10-20.	14,12	13,40		10-20.	19,44	18,71
	20-31.	13,89	13,17		20-31.	19,55	18,82
		14,05	13,30			19,24	18,50
Februar . .	1-10.	14,45	14,02	August . .	1-10.	20,22	19,43
	10-20.	14,44	14,01		10-20.	20,44	19,65
	20-28.	14,68	14,25		20-31.	20,66	19,87
		14,52	14,06			20,44	19,65
März . . .	1-10.	14,96	14,42	September .	1-10.	21,57	20,95
	10-20.	15,00	14,46		10-20.	22,20	21,58
	20-31.	15,33	14,79		20-30.	23,00	22,38
		15,10	14,56			22,26	21,64
April . . .	1-10.	15,61	15,14	October . .	1-10.	24,00	23,42
	10-20.	15,89	15,32		10-20.	24,12	23,54
	20-30.	15,86	15,29		20-31.	23,11	22,53
		15,79	15,25			23,74	23,16
Mai	1-10.	16,38	15,80	November .	1-10.	20,56	19,98
	10-20.	16,78	16,20		10-20.	18,90	17,32
	20-31.	16,88	16,30		20-30.	16,56	15,98
		16,68	16,10			18,67	17,76
Juni. . . .	1-10.	17,18	16,53	December .	1-10.	15,00	14,42
	10-20.	17,60	16,95		10-20.	14,30	13,72
	20-30.	17,82	17,17		20-31.	14,22	13,64
		17,53	17,02			14,51	13,93

Bildet man aus diesen Temperaturen eine Curve, so springt es sogleich in die Augen, wie alle Wärme von Ende August bis Ende November gar nicht in diese Curve zu gehören und aus einer ganz [redacted]

und nicht selten sieht man davon zehn bis zwölf Fuss hohe Büsche. Eben diese Höhe erreicht die bei Sta. Cruz noch sehr seltene Plocama pendula. Auch ziert die canarischen Gärten eine grosse Menge ost- und westindischer Bäume, welche man auf Teneriffa nicht sieht: Poinciana pulcherrima von ausserordentlicher Schönheit und Grösse, Bixa orellana, Tamarindenbäume, wie unsere Linden gross. Den inneren Hofraum des Hospitals der Aussätzigen von S. Lazarus umgibt eine herrliche Allee von grossen Bäumen der Carica papaya, die hier offenbar besser gedeihen als die wenigen, welche an der Nordküste von Teneriffa zerstreut vorkommen. Es ist daher dieses sonderbare Temperaturphänomen der Aufmerksamkeit Aller sehr werth, welche die Art untersuchen, wie sich Temperaturen und somit alle übrigen meteorologischen Phänomene über die Erdoberfläche verbreiten.

Solche Unregelmässigkeit oder Spuren localer Einwirkung bemerkt man an der Curve von Sta. Cruz nicht. Daher glaube ich wohl, dass sie völlig geeignet ist, bei Untersuchung der Temperaturabnahme in verschiedenen Breiten, die in gleicher Längenzone der Temperatur liegen, gebraucht zu werden. Ich habe deshalb versucht, mehrere, wie es scheint, gut bestimmte Curven übereinander zu legen, welche eine Zurückführung auf ein gleiches oder doch nur wenig modificirtes Gesetz zu erlauben scheinen und die Beobachtungen selbst auf der beigefügten Tafel verzeichnet. Es sind die Temperaturen von Cumana, von Sta. Cruz, von Funchal, von Kendal im nordwestlichen England, von Söndmör unweit Drontheim an der norwegischen Küste, endlich für einige bestimmte Monate durch zwölf Jahre fortgesetzte Beobachtungen unter 78 Grad Breite, welche man dem unermüdlichen, gelehrten und kühnen Grönlandsfahrer William Scoresby zu Whitby in Yorkshire verdankt.

Havanna und Cairo dagegen bilden auf der Tafel zwei Curven, welche ganz anderen, mit der atlantischen zu beiden Seiten gleichlaufenden, meteorologischen Längenzonen gehören, die erste der nordamerikanischen, die zweite der westeuropäischen Continentalzone. Auf beiden ist der Einfluss des Winters bedeutend: in Havanna, unter dem Wendekreise selbst, sinkt das Thermometer im Winter an der Meeresfläche fast bis zum Frostpunkt (Humboldt). Dagegen steigt der Sommer in Cairo so bedeutend über den der noch südlicher liegenden canarischen Inseln, dass man im Augenblick sieht, wie diese Temperaturen nicht aus einem gleichen Abnahmegesetz entspringen.

Berechnet man die aufgeführten Temperaturen der atlantischen Zone nach der bekannten Mayer'schen Formel, nach welcher die Temperaturen abnehmen wie das Quadrat des Sinus der Breite mit einem willkürlichen Coëfficienten multiplicirt, so findet man bald, dass sie sich hierdurch gegenseitig wenig genau darstellen, welches auch Humboldt schon in der trefflichen Abhandlung über isothermische Linien, einer der reichsten Fundgruben für meteorologische Kenntniss der Erdfläche, bemerkt (Mém. d'Arcueil III, 481). Allein es ergibt sich doch bald aus solchen Berechnungen, in welchen Breiten die Temperaturen schneller, und wo sie langsamer abnehmen, als es dem reinen, zum Grunde liegenden Gesetze der Temperaturabnahme gemäss sein würde; und hierdurch werden wir dann unmittelbar zur Aufsuchung und Auffindung der nun eintretenden und modificirenden Factoren geführt. So findet sich, aus den vereinigten Beobachtungen von Sta. Cruz und von Kendal die mittlere Temperatur des Pols zu — 4°,9 R., die des Aequators zu 28°,2 R. Die erstere ist von der Wahrheit nicht so entfernt als die letztere; denn Scoresby hat erwiesen, dass die mittlere Temperatur des Eismeeres mehrere Grade unter dem Gefrierpunkt stehe. Er selbst vermuthet zwar sogar die mittlere Temperatur des achtundsiebzigsten Grades der Breite — 6°,7 R.; allein wahrscheinlich ist dies zuviel und beruht auf der gewiss nicht anwendbaren Voraussetzung, dass die Polarcurve einen ähnlichen Gang befolgen werde als die von Stockholm. Dieser Ort ist der See schon zu sehr entrückt. Eher wird die Curve denen an den norwegischen Küsten ähnlich sein, und bestimmt man sie nach den Ström'schen Angaben von Söndmör, so erhält man eine Mitteltemperatur von [redacted]

Thermometer-Beobachtungen zu Sta. Cruz auf Teneriffa durch Don Francisco Escolar.

Monate.	Tage.	1808. Sonnen-aufgang	1808. Mittag	1809. Sonnen-aufgang	1809. Mittag	1810. Sonnen-aufgang	1810. Mittag	Mittel. Sonnen-aufgang	Mittel. Mittag	Mittel von beiden	Differenz
Januar . .	1-10.	. . . .	. . . .	14,66	15,40	13,02	13,87				
	10-20.	. . . .	. . . .	14,46	15,59	12,89	13,43				
	20-31.	. . . .	. . . .	14,17	16,45	14,09	13,23				
				14,43	15,82	13,08	13,51	13,63	14,67	14,15	1,04
Februar . .	1-10.	. . . .	. . . .	13,57	14,55	12,48	13,78				
	10-20.	. . . .	. . . .	14,62	15,70	12,68	13,62				
	20-28.	. . . .	. . . .	15,00	15,95	14,09	15,00				
				14,40	15,40	13,08	14,13	13,92	14,77	14,35	0,85
März . . .	1-10.	. . . .	. . . .	15,07	16,24	15,35	16,98				
	10-20.	. . . .	. . . .	14,42	15,44	15,86	16,42				
	20-31.	. . . .	. . . .	14,02	15,31	15,55	16,88				
				14,40	15,67	15,59	16,76	15,05	16,22	15,63	1,17
April . . .	1-10.	. . . .	. . . .	14,81	15,81	15,31	16,42				
	10-20.	. . . .	. . . .	14,90	15,78	15,97	16,88				
	20-30.	. . . .	. . . .	14,62	16,00	15,57	16,88				
				14,78	15,86	15,62	16,73	15,20	16,34	15,70	1,14
Mai	1-10.	16,15	17,46	15,28	16,44	16,73	18,07				
	10-20.	16,97	18,71	16,84	18,00	17,63	18,73				
	20-31.	17,50	19,60	17,78	19,51	17,64	19,81				
		16,87	19,29	16,63	17,98	17,33	18,87	16,94	18,71	17,83	1,77
Juni . . .	1-10.	17,27	19,00	17,86	19,17	17,57	18,82				
	10-20	17,93	18,98	18,05	18,98	17,93	19,22				
	20-30.	17,86	19,64	17,96	19,80	19,22	19,81				
		17,68	19,21	17,96	19,30	18,24	19,28	17,96	19,27	18,62	1,31
Juli	1-10.	19,29	21,20	18,62	19,68	18,17	20,78				
	10-20	19,77	21,60	18,76	20,20	19,66	21,11				
	20-31.	20,44	22,20	19,42	19,42	19,97	21,39				
		19,83	21,67	18,93	19,77	19,40	21,09	19,39	20,84	20,12	1,45
August . .	1-10.	20,89	22,89	19,35	20,70	20,22	21,62				
	10-20	20,02	21,82	20,00	21,73	20,64	21,98				
	20-31.	20,31	22,00	19,42	20,89	19,85	21,05				
		20,41	22,24	19,59	21,11	20,24	21,55	20,05	21,63	20,84	1,58
September .	1-10.	20,18	21,22	19,68	20,98						
	10-20.	19,44	20,25	19,40	20,73						
	20-30.	19,37	20,44	19,44	20,86						
		19,66	20,74	19,51	20,86	. . . .	. . . .	19,58	20,80	20,1[illegible]	1,22
October . .	1-10.	19,50	20,42	18,78	20,18						
	10-20.	18,26	19,22	18,67	19,95						
	20-31.	17,43	17,89	18,22	18,97						
		18,40	19,18	18,56	19,70	. . . .	. . . .	18,48	19,44	18,9[illegible]	0,96
November .	1-10.	17,11	17,75	18,18	19,15						
	10-20.	17,33	17,62	16,40	16,98						
	20-30.	16,50	17,53	14,89	15,50						
		16,98	17,63	16,49	17,21	. . . .	. . . .	16,73	17,42	17,08	0,69
December .	1-10.	16,24	17,22	15,15	15,35						
	10-20.	15,73	16,78	14,17	14,81						
	20-31.	14,46	15,20	13,37	14,00						
		15,48	16,40	14,23	14,88	. . . .	. . . .	14,86	15,64	15,30	0,78
										17,37	1,16

Tafel

der mittleren Temperaturen einiger Orte in Folge der zunehme [redacted]

Orte	Breite	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	[redacted]
Cumana	10° 28′	21,49	21,56	22,20	23,04	23,35	22,71	22,79	22,00	[redacted]
Havanna	23° 8′	16,88	17,76	19,44	20,88	22,48*	22,72	22,80	23,04	[redacted]
Cairo	30° 2′	11,60	10,72	14,48	20,40	20,56	22,96	23,92	23,92	[redacted]
Sta. Cruz, Teneriffa	28° 29′	14,15	14,35	15,63	15,70	17,83	18,62	20,12	20,84	[redacted]
Funchal, Madeira .	32° 37′	14,44	14,12	14,79	14,90	15,20	16,80	18,50	19,10	[redacted]
Kendal	56° 17′	2,04	2,89	2,75	5,87	8,44	10,58	11,15	11,65	[redacted]
Söndmör	62° 30′	−3,58	−11,12	0,67	2,44	6,43	9,50	11,43	11,11	[redacted]
Polar-Meer	78°	−13,00	− 1,75	− 9,60	− 7,90	− 4,20	− 0,28	2,22	1,75	[redacted]

¹) Von Don Faustin Rubio auf Humboldts Veranlassung beobachtet in der Vorstadt Guaiqueries 12 Fuss [redacted] August 1800. Die beiden Durchgänge der Sonne durch das Zenith sind im Anfang April und Ende A [redacted]

²) Nach Don Joaquin de Ferrer in Connoissance des Tems 1817. Mittel aus drei Jahren 1810 bis 1812. [redacted] 19°,52. Im Wasser des Brunnens 18°,84 R. Humboldt Mém. d'Arcueil III, 602.

³) Nouet bei Humboldt Mém. d'Arcueil III. 602.

⁴) Nach Dr. Thomas Heberden von 1749 bis 1752. Phil. Transact. LV. 126. Da Heberden um h. 7. [redacted] Dr. Schow's sehr richtiger Erinnerung an die Nothwendigkeit einer Correction und nach seiner Correctio [redacted] in das bessere 15°,8 R. verändert worden.

⁵) Nach Dalton fünf Jahre 1788 bis 1793. Dreimal am Tage beobachtet, h. 7, h. 1, und h. 10 p. m. Mete [redacted]

⁶) Nach dem Mittel aus neunzehnjährigen Beobachtungen des sehr genauen Predigers Ström, so wie sie W [redacted] berg's *Beschreibung*.

⁷) Nach den Berechnungen aus zwölfjährigen Beobachtungen für die Monate April, Mai, Juni und Juli [redacted] übrigen Monate der Curve von Söndmör parallel.

Temperatur der Quellen und des Bodens.

An so vielen zu Temperaturbeobachtungen geeigneten Quellen, als sich erreichen liessen, habe ich die Temperatur mit einiger Genauigkeit zu erforschen mich bemüht, und ungeachtet die Anzahl dieser Beobachtungen nicht hinreichend ist, und die Bedingungen, unter denen sie angestellt wurden, nicht verschieden genug sind, um daraus Gesetze ableiten zu lassen, so scheinen sie doch nicht ganz ohne Belehrung. — Herr Erman hat die Güte gehabt, das von mir vorzüglich gebrauchte Thermometer mit denen zu vergleichen, welche ihm zu seinen Beobachtungen gedient haben, und die wiederum mit denen übereinstimmen, mit welchen Herr Wahlenberg bis unter 71 Grad Breite Beobachtungen angestellt und die Temperatur des so beständigen Louisenbrunnens bei Berlin bestimmt hat. Das von mir gebrauchte Thermometer, von W. Jones in London, stand nach diesen Vergleichungen $^2/_3$ Gr. F. höher, als das von Wahlenberg zu seinen Beobachtungen benutzte. Hiernach habe ich von den Bestimmungen der canarischen Inseln diese $^2/_3$ Grade abgezogen, und so kann man sie mit allen Erman'schen und Wahlenberg'schen Angaben als völlig vergleichbar ansehen.

Quellen am Meeresufer oder wenig davon entfernt.

Auf Teneriffa:

6. Mai 1815. Quelle von ungemeiner Stärke und Schönheit am Cap Martianez unter la Paz, unweit Puerto Orotava, unter einem Lavenstrom hervorspringend . . . . . . 14,2 Gr. R. (So ist sie fortwährend geblieben, ohne je ihre Temperatur merkbar zu ändern.)

8. Mai. Quelle del Rey, zwischen Realejo und Puerto, welche nach der Stadt geführt ist . . . . 14,3 - -

7. Juni und 6. September. Dieselbe Quelle . . . . 14,8 - -

1. Juni. Treffliche Quellen, ganze Bäche, wie Wasserfälle, aus den Felsen unter der Mühle von Gordaxuelo bei Realejo . . . . 13,3 - -

6 Sept. Dieselben Quellen . . . . 14,1 - -

Auf Palma:

29. Sept. Wasser in einem Brunnen, 20 Fuss tief, am Strande, bei der Stadt Sta. Cruz, nicht weit von einigen schönen Cocospalmen . . . . 15,77 - -

Auf Lancerote:

18. Oct. Aus Rapilli, in einem Thale zwischen Ausbruchskegeln, welche den Ort bedecken, wo sonst das Dorf

Tigayfe lag, kommt stets Wasser aus dem Grunde eines 5 Fuss tiefen Brunnens, trocknet nie aus und wird als ein sehr gutes Wasser von den Umherwohnenden in Menge geholt . . . . 14,11 Gr. R.

Dies gäbe im Mittel eine Wärme des Bodens von 14°,4 R. Da nun die mittlere Temperatur der Luft zu Sta. Cruz nach Don Francisco Escolar 17°,3 R. beträgt, so stände diese fast volledrei Grad höher als die Temperatur des Bodens.

Mehrere dieser Quellen kommen aus kleinen Abstürzen, welche das Ende sanfter und sehr bebauter Abhänge bilden, wie die schönen Quellen von la Paz; man muss also wohl glauben, dass sie die Wärme des Innern dieses Abhanges anzeigen.

Die sonderbare und auffallende Erscheinung, dass die Wärme der Luft in niederen Breiten die des Bodens übertrifft, ist zuerst von Herrn von Humboldt beobachtet worden, und die erste Nachricht darüber erschien in Gilberts Annalen (Bd. XXIV. p. 46). In den Gebirgen von Caracas und Cumana, sagt Humboldt, habe er viele Quellen stets kälter gefunden, als man ihrer Höhe nach hätte vermuthen sollen, so z. B. eine Quelle in 800 Toisen (4800 Fuss) Höhe mit 13°,2 R.; eine andere in 505 Toisen (3030 F.) Höhe mit 13°,5 R.; eine dritte in 392 Toisen (2352 F.) mit 16°,8 R. Alle waren wenigstens drei Grade kälter, als sie es nach der mittleren Temperatur der Gegend hätten sein sollen, wo sie hervorbrechen. Eine Quelle bei Cumanacoa in 179 Toisen (1074 F.) Höhe mit 18° R. Temperatur hätte 20° R. angeben müssen, wäre sie mit der Lufttemperatur übereinstimmend gewesen. Auch geben die Bestimmungen von John Hunter

[redacted]

weit Palestrina fand ich am 29. August 1805 von $9\frac{1}{2}$° R. Temperatur bei 22 ° R. Wärme der Luft, da doch die mittlere Temperatur 12°,6 R. verlangt haben würde.

So auffallend diese Erkältung auch sein mag, wenn man sie im heissen Sommer untersucht, so wird man sich doch bald überzeugen, dass sie aus keiner anderen Ursache entsteht, als aus der, welche im Norden den Boden erwärmt, aus den fallenden und Quellen bildenden Regen. — Vom südlichen Europa bis zu den Wendekreisen gibt es nur eine Regenzeit, höchstens vom November bis zum April. Vom Mai an regnet es nicht mehr. Die Sommerwärme wird also eben so wenig von den Wässern in das Innere verbreitet werden können, als die Winterkälte in Ländern, wo es friert. Es kann nur die Temperatur eindringen, welche der Regen während seines Falles vorfindet, und mit dieser werden die Quellen wieder hervorbrechen. Wie lange aber diese Wässer Zeit brauchen, den Weg von dem ersten Eindringen bis zum Ursprung der Quelle zu durchlaufen, wie weit und wie tief daher die Temperatur zur Zeit des Eindringens verbreitet wird, ist aus dem Zustande mehrerer Quellen in den verschiedenen Jahreszeiten ganz deutlich. Die starke Fuente del Paso bei Agaete auf Gran Canaria bricht erst im Mai hervor, fliesst den Sommer hindurch, wird schwächer im August, hört auf zu fliessen im October und bleibt im Winter während der Regenzeit trocken. Das Wasser braucht daher vollkommen zwei oder vielleicht drei Monate Zeit, seinen Lauf durch die Klüfte der Berge zu vollenden.

Die Wärme der Quellen bei Orotava ist also wahrscheinlich die mittlere der Monate Februar und März. Bei Sta. Cruz würde diese Temperatur wohl etwas höher steigen, aber es finden sich dort keine Quellen in geringer Höhe über dem Meere, von welchen wir darüber belehrt werden könnten. Das Wasser in einem 20 Fuss tiefen Brunnen im Baranco de los Santos unweit Sta. Cruz zeigte am 24. Juni 16°,4 R., die Luft 20°,6 R. Es war ein Ueberrest des Wassers, das im Winter im Baranco dem Meere zufliesst.

Quellen auf Höhen bis zu 3000 Fuss.

Auf Teneriffa:

Juni, August. Fuente del Drago, unter Laguna, eine mächtige Quelle, unter dickem Gebüsch aus Basaltschichten hervorspringend, 1200 Fuss über dem Meere . . . . 14,2 Gr. R.

14. Juni. Fuente de los Negros, eine nicht sehr starke Quelle, ostwärts über Laguna, unter einem grossen Rubusbusche, aus Basaltritzen . . . . 14,3 Gr. R.

Die Stadt Laguna liegt, 1620 Fuss hoch, auf einer Ebene. Die Fuente del Drago befindet sich unmittelbar darunter und wird von den Einwohnern zum häuslichen Gebrauche benutzt. Ihre unveränderliche Temperatur kann daher wohl als bezeichnend für die innere Wärme des Bodens von Laguna angesehen werden. Somit würde diese innere Wärme vom Meere bis zur Höhe dieser Fläche sich noch gar nicht verändert haben. Die mittlere Temperatur der Luft steht jedoch mehr als 2° R. unter der von Sta. Cruz.

Sehr schnell vermindert sich aber nun die Wärme der Quellen fast ohne dazwischenliegende Grade und, was merkwürdig ist, ziemlich gleichförmig im ganzen Umkreise der Insel. Ich werde die Quellen anführen, wie sie von Laguna aus gegen Orotava, in einer Art von Nivellementslinie, die Insel umgeben.

21. Aug. Agua de las mercedes, 2200 Fuss hoch. Im Walde del Obispo über Laguna, unter einem prachtvollen Gewölbe von riesenmässigen Lorbeeren, zwischen Büschen von Mocanera und Viburnum . . . . 11,2 Gr. R.

September. Fuente de Vero und Fuente de los Villanos, zwei Quellen wie Bäche, unmittelbar aus dem Felsen, in den Bergen zwischen Esperanza und Baranco Hondo, beide genau von gleicher Temperatur, 2800 Fuss hoch . . . . . . 10,6 - -

19. Juni. Quelle unfern der Kirche des Eremiten bei Esperanza, unter Bäumen von Ilex Perado und Laurus foetens, 2100 Fuss hoch . . . . 12,2 - -

August . Fuente Guillen, eine Quelle zwischen Esperanza und

[redacted]

Die Unterschiede dieser Beobachtungen sind nicht so gross, dass man nicht vermuthen könnte, die Uebereinstimmung würde noch viel grösser sein, wäre die Wärme dieser Quellen häufiger und zu gleichen Zeiten bestimmt worden. Immer geht hieraus hervor, dass die Wärme des Bodens in 2500 Fuss Höhe auf Teneriffa sehr wenig von 11 ° R. abweichen wird. Daher wäre die Abnahme, von Lagunas Fläche an, schon 3°,2 R. auf 860 Fuss, oder 279 F. (46½ Toisen) für 1 ° R., welches überaus viel ist. Vom Meeresufer an würde aber diese Abnahme 1 ° R. für 735 Fuss betragen.

Nach den von Humboldt aufgestellten Grundsätzen, aus welchen, durch viele Zusammenstellungen hervorgeht, dass in niederen Breiten die Temperatur der Atmosphäre um 1 ° R. für 726 Fuss grössere Erhebung abnimmt, würde diese Temperatur der Luft in 2500 F. Höhe 13°,9 R. betragen, fast so viel als die Quellen nahe am Meere, und wieder nahe an 3 ° R. von der Temperatur verschieden sein, mit der sie wirklich in dieser Höhe hervorkommen.

Die sehr starke Quelle der Agua Manza, welche als ein Bach nach Villa Orotava geleitet ist und in 4100 Fuss Höhe hervorkommt, hatte im September eine Wärme von 10°,78 R.

So sehr auffallend und anomal dies scheint, so glaube ich dennoch, dass sich bis über 4000 Fuss die Temperatur der Quellen nicht sehr verändere. Dies ist die Region der Wälder und zugleich auch der den ganzen Sommer hindurch früh von 9 oder 10 Uhr an bis 4 oder 5 Uhr Nachmittags, hervortretenden Wolken. Der Nebel hängt sich an die Blättter der Bäume und erhält den Boden stets feucht. Die Quellen, welche hieraus reichliche Nahrung ziehen, verbreiten schnell die obere Temperatur über tiefer liegende Orte.

Es würde wünschenswerth sein, zu wissen, ob nun oberhalb der Region der Wälder die Abnahme wieder schneller fortschritte. Allein in solcher Höhe gibt es entweder keine Quellen mehr, oder sie sind so schwach, dass sie von der Temperatur der sie umgebenden Luft sehr bald verändert werden müssen. — Die Fuente de la montaña blanca über Villa Orotava, in 6103 Fuss Höhe, zeigte am 24. August 7,°1 R. — Eine schwache Quelle, aus Felsenritzen in der Angostura, im Circus des Pic, auf dem Wege nach Chasna, in 6400 Fuss Höhe, im Mai 4°,9 R., Luft 10°,5 R. — Diese Temperaturen scheinen daher nach den Monaten sehr veränderlich, könnten aber vielleicht sehr

wohl dazu dienen, den jährlichen Gang der Wärmezunahme in diesen Höhen zu erforschen.

Quellen auf Gran Canaria.

12. Juli.	Agua Madre de Moya, herrliche starke Quellen im tiefen Schatten von Tilbäumen, aus Basaltschichten hervorspringend, 1387 Fuss hoch.	
	1. Ein ganzer Bach	13,4 Gr. R.
	2. Eine andere Quelle, tief unter Steinen hervorspringend	13,4 - -
	3. Eine Quelle nahe am Baranco, von unten aus dem Boden herauf	13,4 - -
	Sauerquelle unter Moya, die weder an Gehalt von Kohlensäure noch an Masse sehr stark ist	17,2 - -
	Stärkere Sauerquelle unter grossen Felsblöcken hervorspringend, in der Tiefe des Baranco de la Vergine unter Firgas	12 - -
	Eine kleine Quelle über den Häusern von Rio Secco, nahe dem Baranco de la Vergine, 1400 Fuss hoch; Luft 20 Gr. R.	13,3 - -
	Stärkere Quelle auf dem Wege zum Berge, von Rio Secco gegen Moya	13,3 - -
	Eine starke, aber nur schwach gesäuerte Quelle, eingefasst, aus zwei Steinröhren im Baranco unter Teror, 1451 Fuss hoch	17,6 - -

Es scheint daher, dass 13°,5 R. wohl als der Ausdruck der Temperatur des Bodens für die nördlichen Abhänge von Gran Canaria bis zu 2000 Fuss Höhe angesehen werden könne. Die Temperatur der Luft würde nahe an 16° R. verlangt haben.

Eine kleine laufende Quelle unter Tonte in Tiraxana in der Caldera und in 2250 Fuss Höhe, aus Geröll-

[redacted]

	Eine gute Quelle auf dem Wege nach Camachio, 900 Fuss hoch; Luft 15,5 Gr. R.	14,2 Gr. R.
23. April.	Eine schöne Quelle unter der Kirche der Senhora de Monte, 1774 Fuss hoch, an verschiedenen Tagen, stets	11,2 - -
	Bowdich fand die Wärme dieser Quelle im October 11,55 Gr. R. (Edinb. Phil. Journ. XVIII, 317.)	
	Oben am Abhange des Gebirges, auf dem Wege zum Stein, den man sehr gut von der Senhora aus sieht, springt eine Quelle aus Felsblöcken hervor, 3950 Fuss hoch. Luft 11°,75. Die Quelle	8,2 - -
	Gegen Cima de Toringas, ungefähr wo der letzte Grat des Berges anfängt sich zu erheben, ist eine Quelle in ein Gemäuer gefasst und rauscht heftig, wie ein Bach, hervor, 4760 Fuss hoch	5,74 - -

Hieraus folgt die Abnahme der Wärme um 1 ° R.:

von 4760 bis 3850 Fuss . . für 370 Fuss
- 3850 - 1774 - . . . - 692 -
- 1774 - 900 - . . . - 291 -

Auch hier ist es einleuchtend, dass in der Region der Wälder die mittlere Temperatur mit der Höhe sich weniger verändert; um das Doppelte aber unter oder über dieser Region. Auch wird die Temperatur des Bodens in Wäldern nicht so sehr von der atmosphärischen Temperatur abweichen, als in geringerer Höhe über dem Meere oder am Gipfel der Berge. Als Capitain Sabine den Pico Ruivo bestieg, fand er am 13. Januar 1822 eine reiche Quelle, am Abhang des Corals, in 4180 par. Fuss Höhe mit 6°,7 R. Wärme, eine Bestimmung, welche sich ziemlich gut zwischen den auf dem Wege nach Toringas gefundenen einreiht. Es wäre jedoch wohl zu wünschen, dass diese oberen Quellen auch im Laufe des Sommers untersucht würden, wenn nicht mehr schmelzender Schnee oder häufiger Regen unmittelbar darauf einwirken können.

Was kann aber die Brunnen bei Funchal so überaus stark erkälten? Bowdich nennt drei mehr als 20 Fuss tiefe und gegen die Luft offene Brunnen (in den Wohnungen der Herren Sundie, Young und Sortie), deren Temperatur er ganz gleich, 11°,55 R., gefunden habe, während die Wärme der Luft bis auf 16°,4 R. stieg. In den vierjährigen Beobachtungen von Heberden findet man das Thermometer nie bis auf 12 ° R. herabgesunken; der tiefste Stand, den es in diesen Jahren erreicht hat, beträgt nicht mehr als 12°,5 R. — In Höhlen dagegen, 128 Fuss von der Mündung entfernt und schon

15 Fuss unter dieser Mündung, erhielt sich das Thermometer am 4. November auf 15°,5 R.; am 4. Januar auf 14° R. — Das Wasser der Brunnen muss wohl von einer bedeutenden Höhe herabkommen; aber auch dann wäre noch immer diese überaus niedrige Temperatur höchst auffallend.

Man kann nicht ohne Verwunderung sehen, wie eine schwache Menge von Kohlensäure die Temperatur dieser Quellen so bedeutend zu verändern vermag. Ungeachtet in Canaria süsse und sauere Quellen sehr wenig von einander entfernt liegen, so findet sich doch in ihrer Wärme ein Unterschied von nahe an 4° R. — In dem engen Thale, welches zur Caldera von Palma hinaufführt, da, wo die hohen Felsen fast zusammenstossen, bricht, 1361 Fuss über dem Meere, ein Sauerwasser, l'Agua agria, hervor, und sehr wenig davon entfernt, fast im Bette des Baches, steigt rauschend eine andere süsse Quelle, l'Agua buena, aus dem Gerölle des Grundes. Das Sauerwasser hatte am 26. September 19° R. Wärme, die süsse Quelle nur 13° R. — Die Sauerquelle von Chasna auf Teneriffa, schon in 5800 Fuss Höhe, hatte dennoch am 28. Mai eine Temperatur von 13°,3 R. — Allein so merkwürdig diese Erscheinung auch sein mag, so ist sie doch dieser Insel nicht eigenthümlich, sondern ziemlich allgemein. Zum wenigsten habe ich noch kein Sauerwasser auffinden können, dessen Temperatur nicht jederzeit die der laufenden und reinen Quellen übertroffen hätte.

[redacted]

welche nicht mehrere Grade über der gewöhnlichen Temperatur kalter Wässer erwärmt wäre. Selters, gegen 800 Fuss über der Meeresfläche, hat 11 ° R.; Gross Karben, zwischen Friedberg und Frankfurt, eine der stärksten und dabei der wasserreichsten aller bekannten Sauerquellen, 12 ° R.; Schwalheim 10 °, und nie steht hier eine solche Quelle in ihrer Temperatur tiefer. In der Spalte der Lahn, ganz in der Tiefe, erscheinen von der einen Seite die heissen Wässer von Ems, an der anderen Seite dieser Sauerwässer aber brechen, am Fusse des Gebirges, die mächtigen heissen Quellen von Wiesbaden hervor. — Zu den heissen Quellen von Carlsbad gehören auf der Höhe des Gebirges die vielen, fast unzählbaren Sauerquellen des Marienbades und seiner Umgebungen; zu den heissen Wässern von Aachen die Sauerquellen von Spaa und von Malmedy, Pouhon des Cuves, des Isles, de Goromont, von Hourt bei Vielsalm, von Challe bei Stavelot; zu den warmen Bädern von Baden und Badenweiler in der Tiefe die hochliegenden Sauerquellen von Rippoldsau, Griesbach und Antogast; zu den Quellen von Warmbrunn im Riesengebirge die Sauerwässer von Liebwerda und Flinsberg.

Es ist zwar den canarischen Inseln eigenthümlich, dass auf ihnen warme Wässer fast gar nicht vorkommen, worin die quellenreichen Azoren einen grossen Vorzug vor ihnen besitzen; doch fehlen diese Wässer nicht ganz und zeigen dadurch immer noch, dass auch hier die Sauerwässer mit ihnen in derselben Verbindung stehen mögen. Südlich von Tazacorte auf Palma kommt noch jetzt eine sehr heisse Quelle hervor. Aber grösstentheils bleibt sie vom Meerwasser bedeckt und nur bei sehr niedriger Ebbe kann man ihren Ursprung auf dem Boden erkennen. Auch an der Spitze von Fuencaliente, der südlichsten von Palma, waren ehedem sehr heisse Quellen, die stark besucht und gebraucht wurden. Der Lavaausbruch vom Jahre 1678 hat sie überdeckt, und jetzt finden sie ihren Weg zum Meere, ohne die Oberfläche zu berühren. Es mögen wohl noch viele ihnen ähnliche Quellen auf Teneriffa oder auf Gran Canaria sich mit dem Meerwasser erst weit unter der Oberfläche vermischen. Da das Meer um die Inseln her so tief ist, dass keine Fische sich in ihrer Nähe aufhalten können, weil sie zum Laichen nicht Grund finden, so haben offenbar die Quellen Freiheit, ihren Kreislauf bis in grosser Tiefe fortzusetzen und sich unserer Kenntniss gänzlich zu entziehen.

Was aber ungestört, wohlthätig und geräuschlos mit heissen Wässern und mit Sauerquellen aus der Erde hervorsteigt, ist wahrscheinlich nichts Anderes, als was in Vulcanen Hindernisse zersprengt, zerschmelzt und gewaltsam und zerstörend weit umher über die Fläche verbreitet, Folge einer fortwährenden Oxydation oxydirbarer Stoffe unter dem Granit. Was auf dem festen Lande mit Wässern fortgeführt wird, muss, wenn unter dem Meere, zurückbleiben, bis der zu starke Druck die gefangenen Mächte zu zerstörenden und wieder neubildenden Ausbrüchen zwingt.

III.

Höhenmessungen auf den canarischen Inseln.

Nur dann, wenn die Bestimmung einer Höhe durch Beobachtung der einzige oder vorzüglichste Zweck einer Unternehmung ist, kann man erwarten, eine solche Höhe mit der Genauigkeit zu finden, welche sie geeignet macht, allenfalls als Standlinie zu geodätischen Messungen gebraucht zu werden. Alle Zeit, alle Aufmerksamkeit ist auf das Barometer und auf die Bestimmung, welche aus seiner Beob-

[redacted]

wäre eine solche Art des Verfahrens offenbar schädlich, denn, statt Irrthum zu vermeiden, würde sie viel grössere Irrthümer zulassen. — Dem Reisenden ist deshalb die Schnelligkeit der Beobachtung immer mehr werth als die Genauigkeit, auf Kosten der ihm gewöhnlich wenig reichlich zugemessenen Zeit. Wer eine halbe Stunde braucht, sein Barometer in Ordnung zu bringen (und wie viele treffliche Reisebarometer erfordern zur Beobachtung so viel Zeit nicht?), der wird im Laufe des Tages wenige, häufig gar keine Beobachtungen anstellen können, und das Relief des erforschten Landes wird ihm unbekannt bleiben. — Daher mag man es dem Reisenden wohl verzeihen, wenn er nicht immer darauf warten kann, bis die Säule des Quecksilbers im Barometer völlig in gleichmässiger Temperatur steht, oder dass er zuweilen als correspondirende Beobachtungen solche annehmen muss, welche vielleicht viele Stunden vorher oder nachher angestellt worden sind. Es ist immer ein glücklicher Zufall, auf den man nicht rechnen kann, wenn in entlegenen Ländern sich ein genauer Beobachter findet, der am Meere oder an einem Orte, dessen Höhe bekannt ist, Beobachtungen anstellen will, welche Zutrauen verdienen.

Die folgenden Höhenmessungen können daher nur als Annäherungen betrachtet werden. Ungeachtet zu ihrer Bestimmung correspondirende Beobachtungen nicht immer gefehlt haben, so sind doch auch diese einige Male durch Berge und Thäler zu sehr getrennt gewesen, als dass sie ein ganz sicheres Resultat könnten erwarten lassen. Das zu den Messungen gebrauchte Barometer war ein sogenanntes Englefield'sches, von Cary in London verfertigt. Es ist immer luft frei geblieben und mehrere Male mit dem von Don Francisco Escolar in Sta. Cruz gebrauchten, mit welchem dieser oft correspondirende Beobachtungen anzustellen die Güte hatte, vor und nach den Beobachtungen verglichen und die gefundene Differenz (grossentheils von 0,02 engl. Zollen) bei der Berechnung berücksichtigt worden.

Sehr merkwürdig ist die auf diese Art am 25. August gefundene Höhe des Pic. Sie beruht nicht auf einem Irrthum der Beobachtung, weicht jedoch so bedeutend von der wahrscheinlich genauen trigonometrischen Messung von Borda ab, wie keine Bestimmung vorher. Vielleicht war indess auch keine unter gleichen Bedingungen angestellt worden. Als unser Führer von Orotava am Abend zur Estancia heraufkam, klagte er über ausgezeichnet erstickende Hitze, welche er unten gefunden hatte; dasselbe sagte man uns später zu Sta. Cruz.

Es hatte den ganzen Tag der Südostwind, der Scirocco dieser Inseln, geweht. Auch hatten wir ihn oben auf dem Gipfel des Pic während der vielen Stunden, die wir dort zubrachten, empfunden, statt dass bisher auf diesen Höhen der gewöhnliche Westwind noch nie gefehlt hatte. — Die Luft war so trübe und dunstig, dass wir die Insel unter unsern Füssen kaum erkannten und auf dem Meere gar nichts. Doch sind es keine Nebelbläschen, welche die Luft trüben, denn sie ist bei diesem Winde besonders trocken und eben deswegen so ermattend und empfindlich. — Wahrscheinlich sind es feste Stoffe vom festen Lande von Afrika her, welche, durch den Wind fortgeführt, sich schwebend in der Luft erhalten. — Eben dieser Südostwind ist es auch, welcher nicht selten ganze Schwärme von Heuschrecken über die Inseln verbreitet. Im Jahre 1812 erschienen sie bei Orotava in solcher Menge, dass man die Schiffe auf der Rhede nicht sehen konnte. Betäubt fielen sie am Ufer hin, belebten sich aber bald wieder und frassen nun alle Blätter, welche sie erreichen konnten. Auf den Feldern von Fuertaventura lagen sie damals vier Fuss hoch. — Kann aber dieser Wind so schwere Geschöpfe fortführen, wie viel leichter nicht Samen, die wieder aufgehen und treiben, wo ihnen ein günstiger Zufall die nothwendigen Bedingungen ihres Wachsthums darbietet! Und dadurch lernen wir einsehen, warum die Pflanzen der Inseln mit den Pflanzen des nächsten Continents übereinstimmen, aber um so seltener werden, je entfernter diese Inseln vom Continent liegen.

Dass Borda's Messung und die daraus folgende Bestimmung der Höhe des Pic, zu 11430 Fuss, völliges Vertrauen verdiene, hat Humboldts treffliche Auseinandersetzung seiner Arbeiten, und dessen, was

[redacted]

„dera, am 1. October 1776 früh um $10\frac{1}{2}$ Uhr. Diese Caldera durch„schneidet in schiefer Richtung den Piton und ist ungefähr von „elliptischer Form. Ihr grösserer Durchmesser, der sich gegen SSO. „neigt, schien uns 35 bis 40 Toisen lang, der kleinere 25 bis 30 Toisen, „die Tiefe drei Fuss" (wahrscheinlich ein Schreibfehler). „Wir hatten „unsere Instrumente auf dem höchsten Rande des Kraters aufgestellt; „beide Barometer standen im Schatten. Ich beobachtete die Höhe „des Quecksilbers in dem ersten zu 18 Zoll $1\frac{1}{4}$ Lin., im anderen zu „18 Zoll $\frac{9}{10}$ Lin.; das Thermometer stand $8\frac{1}{4}$ °. Es darf aber „nicht übersehen werden, dass bei diesen Beobachtungen das in das „untere Gefäss fallende Quecksilber das untere Niveau zum Steigen „brachte, so dass die Höhen für grösser gehalten werden mussten, „als sie es wirklich waren. Ich habe durch Vergleichung des Durch„messers der Röhren mit dem der Gefässe gefunden, dass man $\frac{9}{10}$ Lin. „von jeder gefundenen Höhe abziehen müsse, welches diese Höhen, „die eine auf 18 Zoll 0,35 Lin., die andere auf 18 Zoll herabbringt. „Auf gleiche Art müssen die Beobachtungen auf allen übrigen Stationen „berichtigt werden." — Setzt man voraus, das Niveau der Barometer sei bei 28 Zoll 2 Lin. richtig gewesen, so folgt, dass der Durchmesser der Röhre zu dem des Gefässes sich verhalten habe wie 1 : 134.

Die Höhe des Quecksilbers im Barometer ist also beobachtet worden:

Von Borda . . . . . . am 1. Octob. 1776	18 Z.	— L.;	am Meere	28 Z.	2,8 L.
Von Lamanon 1785	18 -	4,3 -	- -	28 -	3 -
Von Cordier . . . . . am 16. April 1803	18 -	4 -	- -	28 -	5,6 -
Bei unserer Besteigung am 25. Aug. 1815	18 -	7 -	- -	28 -	3,7 -

Von der letzteren Angabe würde man wahrscheinlich noch den Unterschied der Höhe zwischen dem höchsten Kraterrande und dem Theile des Randes abrechnen müssen, welchen man von der Estancia herauf zuerst betritt. Wir hatten das Barometer auf diesem mittleren Theile aufgestellt, weil nur hier, nicht auf dem höchsten Rande, Schatten zu erhalten war. Dieser Unterschied würde vielleicht beinahe eine Linie betragen, zum wenigsten ohne Fehler wohl auf 50 bis 60 Fuss geschätzt werden können.

Offenbar hatte sich die Atmosphäre in der Mitte der Insel mehr angehäuft als an den Ufern. Da die Luft über dem erwärmten Boden aufsteigt wie dies täglich die Wolken auf Teneriffa beweisen, in der Höhe aber gewöhnlich wieder zurückfliesst, so wäre es wohl möglich,

dass, bei diesem ausserordentlichen Südostwinde bis weit über die Höhe des Pic hinauf, dieser von einer Seite, der entgegenwirkende gewöhnliche Westwind der Höhe von der anderen Seite das ausgleichende Abfliessen der Luft gehindert habe. Daher musste die Atmosphäre über dem Berge das Quecksilber im Barometer mehr als gewöhnlich hinaufdrücken.

Nach den durch Mathieu berechneten Barometerbeobachtungen von Borda (Humboldt Relat. I, 280) wäre die Höhe

des Pino del Dornajito	3198	Fuss über dem Meere
der Estancia de los Ingleses . . .	9330	- - - -
der Cueva del Hielo	10794	- - - -
des Fusses des Piton	11352	- - - -
des Gipfels des Pic	11856	- - - -

Die Barometerbeobachtung gibt dem Pic 426 Fuss mehr Höhe als die trigonometrische Messung. — Die Estancia de los Ingleses ist offenbar die obere. Auch Herr Cordier bestimmt ihre Höhe auf 9300 Fuss. Wir fanden sie nur zu 8673 Fuss hoch. Es wäre wohl möglich, dass die Beobachtungen nicht an gleichen Orten angestellt worden sind, denn da die Retamabüsche auf der oberen Estancia nur klein sind und daher unbequemer zur Feuerung während der Nacht, die man dort zubringen will, so lassen die Führer schon seit langer Zeit die Picbesteiger auf der bequemeren unteren Estancia bleiben. Die obere ist ganz verlassen und wird nur an einigen grossen Obsidianblöcken auf den Bimsteinen erkannt. Es gibt aber mehrere von diesen in verschiedener Höhe, und daher ist ein Irrthum über die wahre

[redacted]

Teneriffa.

Anmerkung: Die erste Zahl der Barometerhöhen zeigt diese in englischen Zollen und Zehntheilen von Zollen; die zweite in Millimetern. Die Berechnung der Höhen ist nach Oltmann's Tafeln im Annuaire du Bureau des Longitudes angestellt.

1815	Orte der Beobachtung	Barometer	Thermom. am Bar. C.	Thermom. frei C.	Orte der correspondirenden Beobachtung	Barometer	Thermom. am Bar. C.	Thermom. frei C.	Höhe über der Meeresfläche
17. Juni . . h. 11 m.	Höhe zwischen Taganana und S. Andrea	27,368 695,28	12	14	Meeresufer bei Taganana . .	30,378 771,74	27	24	2690
h. 9 a. m	Höhe zwischen Baranco del Bufadero und Val Secco . .	27,182 690,51	14	14	Meeresufer bei Taganana . .	30,378 771,74	27	24	2877
h. 9 a. m.	Dieselbe	. . . . . .	. . . .	. . . .	Laguna	28,580 724,20	18	16	1228,5
	Daher aus beiden Vorigen Laguna	. . . . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . . . .	. . . .	. . . .	1648,5
31. August . h. 11	Laguna	28,383 721,06	21	26	Sta Cruz, 19 Fuss Höhe . . .	30,134 765,54	28,9	29,7	1613
30. August . h. 11	Laguna	28,382 721,05	26	26	Sta. Cruz	30,13 765,45	29,3	30	1641
22. August . h. 4 p. m.	Laguna	28,496 723,93	23,5	24	Sta. Cruz	30,223 767,81	28,3	28	1593
22. Juni . . h. 11 m.	Laguna	28,426 723,05	18	20	Sta. Cruz	30,173 766,54	25	24	1582
2 bis 31. Decbr.	Laguna (Dr. Saviñon)	28,404 302,33	16,4	16,4	Sta. Cruz (Don Fr. Escolar) .	30,233 768,06	18,5	18,5	1648
1 bis 24. Jan. Mittag	Laguna (Dr. Saviñon)	28,33 719,72	14,2	14,2	Sta. Cruz (Don Fr. Escolar) .	30,122 765,24	17,2	17,2	1610
	Laguna im Mittel	. . . . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . . . .	. . . .	. . . .	1619,4

[redacted]

Barometer	Thermom. am Bar. C.	Thermom. frei C.	Orte der correspondirenden Beobachtung	Barometer	Thermom. am Bar. C.	Thermom. frei C.	Höhe über der Meeresfläche
29,323 744,94	24	22	Laguna, 1620 Fuss	28,44 721,49	17,5	16	971
29,293 744,18	27	25,5	Candelaria, Meer	30,294 769,61	27	26,6	914
25,507 647,99	14	13,3	Candelaria, Meer	30,274 769,20	27	23	4160,5
25,083 637,21	11	13,3	Fss. d. Vulc. v. Guimar 4160 F.	25,507 647,99	14	13,3	4580
27,951 710,09	26	25	Candelaria, Meer	30,294 769,61	27	25	2174
26,824 682,80	20	22	Candelaria, Meer	30,294 769,61	27	25	3178
28,817 732,09	21	20,5	Candelaria, Meer	30,215 767,60	27	20	1232
27,993 711,15	21	20,5	Candelaria, Meer	30,215 769,60	27	24	2002
26,897 683,31	23	19,7	Candelaria, Meer	30,294 769,61	27	26,6	3180
27,471 697,90	25	24,5	Sta. Cruz, 19 Fuss hoch . . .	30,234 768,09	27,8	27,8	2563
27,499 698,60	18	17	Laguna, 1620 Fuss	28,496 723,93	23,5	25,5	2545

29. August . h. 5 p. m.	Agua Garcia, zwischen Laguna und Matanza	27,619 701,44	29	24	Laguna, 1620 Fuss	28,465 723,15	29,4	30	2445
14. Septmbr. h. 12	Fuente La Vica, üb. Matanza	27,426 696,75	27	19	Candelaria, Meer	30.215 767,60	27	20	1232
h. 1	Erster Wein über Vittoria, sparsam und schlecht . . .	27,969 710,54	28	25	Orotava, Puerto, 30 Fuss . .	30,225 767,74	25	26	2147
12. Juni . . h. 10 a. m.	Vittoria, 40 Fuss oberhalb der Kirche	29,185 741,44	25	22	Puerto Orotava, 30 Fuss . .	30,113 765,01	22	23	864,5
23. August . h. 12	Fuente Fria, über Esperanza Cumbre	26,074 662,40	27	23	Sta. Cruz, 19 Fuss	30,234 768,09	28,9	28,9	4038
h. 3 p. m.	Los Cuchillos, Cumbre über Vittoria	25,036 636,02	25	22,2	Sta. Cruz	30,173 766,54	28,3	28,9	5130
h. 5 p. m.	Perexil über Sta. Ursula, dritte Plateform	24,448 621,09	20	13,3	Sta. Cruz	30,244 768,35	28,3	28,9	5658
12. Septmbr. h. 5 p. m.	Cruz del Paso de Guimar, Cumbre	23,988 609,41	11	11,4	Puerto Orotava, 30 Fuss . .	30,122 765,24	24,5	22,2	5974
24. August . h. 6 a. m.	Fuente de la Montaña Blanca über Villa Orotava	23,99 609,46	14	15,5	Sta. Cruz	30,203 767,21	29	24,4	6103
	Monte Yzaña, höchste Circushöhe in NO	. . . . .	. . .	. . .	. . . .	. . . . .	. . .	. . .	6920
	Villa Orotava*)	. . . . .	. . .	. . .	. . . .	. . . . .	. . .	. . .	1027
	Pino del Dornajito**)	. . . . .	. . .	. . .	. . . .	. . . . .	. . .	. . .	3198

*) Haus Franqui, bei welchem sich der berühmte Drachenbaum befindet, nach Borda's trigonometrischer Messung (Humboldt Rel. I, 278).

**) Borda's Barometer-Messung (Humboldt Rel. I, 287).

[redacted]	Barometer	Thermom. am Bar. C.	Thermom. frei C.	Orte der correspondirenden Beobachtung	Barometer	Thermom. am Bar. C.	Thermom. frei C.	Höhe über der Meeresfläche
	25,946 659,14	18	14,4	Puerto Orotava	30,12 765,12	24,5	24,5	3821
	28,404 721,59	25	27	Puerto Orotava, 30 Fuss . .	30,223 767,81	25	28	1725
	22,213 564,72	10	13	Sta. Cruz, 19 Fuss	30,172 766,51	28,3	26	7756
	21,672 550,57	12	10,4	Sta. Cruz	30,172 766,51	28,3	26	8673
	20,812 528,68	12	10	Sta. Cruz	30,172 766,51	28,3	26	9753
	19,801 503,09	16	11,6	Sta. Cruz	30,173 766,53	29	28	11146
	23,773 603,94	15	13	Puerto Orotava	30,078 764,05	20	21	6195
	. . . . .	. . .	. . .	. . . .	. . . . .	. . .	. . .	7113
	. . . . .	. . .	. . .	. . . .	. . . . .	. . .	. . .	8820
	21,247 539,77	18	11,5	Sta. Cruz, 19 Fuss	30,179 766,69	28	29	9276
	23,726 602,75	12	12	Sta. Cruz, 19 Fuss	30,15 765,95	23	21	6266
	24,42 620,39	22	18,2	Sta. Cruz	30,17 766,46	23	21	5629

h. 2 p. m.	Höchstes Haus üb. la Guancha, kein Weinbau	28,200 716,41	26	30	Sta. Cruz	30,14 765,70	28,3	29	1821
h. 5 p. m.	Icod el Alto, Iglesia	28,435 722,39	28	28	Sta. Cruz	30,14 765,70	28,3	28	1597
6. October . h. 12	Pino Santo, Icod	29,505 749,57	25	26	Garachico, Meer	30,353 771,11	24	26	740
h. 11	Icod los Vinos	29,575 751,42	27	27	Garachico, Meer	30,353 771,11	24	26	718
3. Juni . . h. 7 a. m.	S. Yago	27,255 692,41	16	$16\frac{1}{2}$	Puerto Orotava, 30 Fuss . .	30,25 768,49	20	20	2775
5. October . h. 8	S. Yago, Iglesia	27,377 695,54	25	23	Garachico, Meer	30,353 771,11	24	24,5	2783
5. October . h. 10	Paso de Maca y S. Yago . .	26,966 685,05	27	24	Garachico, Meer	30.394 772,05	24	24,5	3243
h. 1	Paso de Maca y S. Juan Lopez, Maca Kirche 1702 F. .	27,806 706,40	25	22	Garachico, Meer	30.304 762,14	24	24,5	2302
h. 7 a. m.	Tamaimo	28,43 722,24	18	16	S. Juan Playa	30,289 769,49	32	20	1604
2. Juni . . h. 3 p. m.	Arguaio, Basaltfels	27,235 691,90	23	20	Puerto los Christianos . . .	30,210 767,26	27	27	2764
h. 1 p. m.	Guia	28,334 719,74	25	23	Puerto los Christianos . . .	30,210 767,26	27	25	1715
h. 7 a. m.	Adexe, Castello	29,159 740,76	24	20	Puerto los Christianos . . .	30,210 767,26	27	22	923
27. Mai . . h. 10 a. m.	Chasna, unterhalb der Kirche	25.791 655,20	16	10	Puerto Orotava, 30 Fuss . .	30,079 764,15	20	18	4008
h. 2 m.	Monte Xama	27,81 706,51	26	22	Puerto los Christianos . . .	30,201 767,26	27	25	2215
1. Juni . . h. 7 a. m.	Chiñama	28,156 715,19	16	17,8	Puerto los Christianos . . .	30,201 767,26	27	20,2	1812

Gran Canaria.

	Barometer	Thermom.		Orte der correspondirenden Beobachtung	Barometer	Thermom.		Höhe über der Meeresfläche
		am Bar. C.	frei C.			am Bar. C.	frei C.	
[redacted]	28,611 726,85	30	26	Las Palmas, 40 Fuss	30,12 765,19	23	27	1476
[redacted]	27,670 702,95	35	26	. . . .	30,12 765,19	23	27	2406
[redacted]	26,930 684,15	26	26	. . . .	30,12 765,19	23	27	3103
[redacted]	24,378 619,35	25	25	. . . .	30,16 766,41	23	27	5842
[redacted]	24,805 630,17	24	22	. . . .	30,16 766,41	23	25	5306
[redacted]	28,462 722,15	25	22	. . . .	30,280 767,43	22	23	1711
[redacted]	28,512 724,34	26	25	. . . .	30,274 769,10	21	26	1722
[redacted]	29,586 751,62	26	26,5	. . . .	30,274 769,10	21	26	693
[redacted]	28,894 734,04	26	25	. . . .	30,274 769,10	21	26	1332
[redacted]	29,88 759,09	26	24	. . . .	30,208 767,43	22	24	259
[redacted]	29,23 742,58	31	30	. . . .	30,158 766,15	22	30	947

h. 5 p. m.	Tamisas	28,04 711,59	31	28		30,158 766,15	22	28	2108
h. 6 p. m.	Paso de Sta. Lucia, Tiraxana	27,109 688,72	26	26		30,158 766,15	22	27	2961
h. 8 p. m.	Sta. Lucia, Tiraxana	27,983 710,9	28	30		30,158 766,15	22	24	2109
18. Juli h. 9 a. m.	S. Bartholomeo, Tiraxana	27,476 698,02	31	28		30,142 765,75	22	24	2591
h. 11 a. m.	Paso de la Plata	26,442 671,78	31	28		30,142 765,75	22	24	3642
h. 3 p. m.	Paso del Roque de Nublo	25,399 645,24	31,5	28,5		30,142 765,75	22	30	4796
19. Juli h. 6 a. m.	Texeda, Cura	27,164 690,09	27	24		30,252 768,55	22	20	2945
h. 11 a. m.	Artenara, Iglesia	26,492 673,02	32	30		30,282 769,31	22	26	3694
20. Juli h. 9 a. m.	Degollada de Tazarte	28,150 714,00	28	22		30,196 767,20	22	24	2001
11. Juli h. 12	Sauerquelle Teror	28,699 722,09	31	24		30,200 767,22	23	26	1461
	Madona Teror	. . . . .	. . .	. . .		. . . . .	. . .	. . .	1681
h. 3 p. m.	Pico de la Virgara höchster Gipfel 2756 F.	27,461 697,64	27	24		30,200 767,22	23	26	2636
h. 10 p. m.	Moja, Cura	28,768 730,84	23	20		30,200 767,22	23	22	1338
12. Juli h. 10 a. m.	Agua Madre de Moja	28,709 729,37	18	19		30,220 767,73	21	26	1387
h. 4 p. m.	Arucas	29,480 748,93	26	26		30,158 766,15	22	28	2108

Palma.

	Barometer	Thermom. am Bar. C.	Thermom. frei C.	Orte der correspondirenden Beobachtung	Barometer	Thermom. am Bar. C.	Thermom. frei C.	Höhe über der Meeresfläche
[redacted]	29,207 741,88	24	23,3	Sta. Cruz de Palma, 50 F. H.	30,212 767,53	22	24	925
[redacted]	28,516 724,44	20	16	. . . .	30,356 771,19	24,5	22	1687
[redacted]	26,538 674,19	14	14	. . . .	30,356 771,19	24,5	22	3556
[redacted]	25,769 654,68	15	15,3	. . . .	30,212 767,53	22	24	4255
[redacted]	27,370 695,36	20	20	Argual, 1894 Fuss	29,323 744,99	23	24	2727
[redacted]	28,182 715,95	25	25,5	. . . .	29,323 744,99	23	24	1980
[redacted]	29,370 746,14	20	22	Tazacorte, Meer	30,366 771,44	30	25,5	894
[redacted]	27,926 709,45	21,5	26,8	Argual, 894 Fuss	29,348 745,58	20	27	2257
[redacted]	23,404 594,57	19	14,5	Sta. Cruz, Palma 50 Fuss . .	30,284 768,44	24	22	6803
[redacted]	23,134 587,71	18	12	. . . .	30,284 768,44	24	23	7082
[redacted]	. . . . .	. . .	. . .	. . . .	. . . . .	. . .	. . .	7234
[redacted]	26,066 663,82	20	17,5	. . . .	30,248 768,44	24	22	3916

Lancerote.

1815	Orte der Beobachtung	Barometer	Thermom. am Bar. C.	Thermom. frei C.	Orte der correspondirenden Beobachtung	Barometer	Thermom. am Bar. C.	Thermom. frei C.	Höhe über der Meeresfläche
18. October h. 10 a. m.	Villa Teguize, unten	29,382 746,43	29	24,5	Puerto de Naos, 12 F. hoch	30,221 767,76	23	23,7	800
21. October h. 1 m.	Teguize, Beneficiado	29,276 743,75	23	24,5	. . . .	30,272 769,05	25	26	913
18. October h. 12 m.	Iglesia de las Nieves	28,341 719,95	28	24	. . . .	30,221 767,76	23	24	1773
19. October h. 6 a. m.	Haria, Vicario	29,345 745,56	20	16,7	. . . .	30,280 769,25	26	21	811
18. October h. 5 p. m.	La Corona, Vulcan	28,276 717,32	24	20	. . . .	30,221 767,76	23	24	1837
21. October h. 9 p. m.	Mancha Blanca, Tinguaton .	29,418 747,36	21,5	22	Teguize, 913 Fuss	29,240 742,83	23	22,2	758
22. October h. 11 a. m.	Montaña del Fuego, West .	28,538 726,14	21	20	Tinguaton, 758 Fuss	29,364 745,98	21,5	21	1471
	Montaña del Fuego, Ost . .	28,709 729,33	21	20	. . . .	29,364 745,98	21,5	21	1364
23. October h. 11 a. m.	S. Bartholomeo, Iglesia . . .	29,439 747,89	23	22,5	Puerto de Naos	30,309 769,99	24	23,3	769

IV.

Uebersicht der Flora auf den canarischen Inseln.

Wenn es erwiesen ist, wozu man so leicht geführt wird, seitdem die Aufmerksamkeit der Naturforscher sich mehr auf botanische Geographie gewendet hat, wenn es gezeigt werden kann, wie jede Pflanze oder doch ihr Typus, den wir mit dem Namen Genus zu bezeichnen pflegen, aus einem Mittelpunkt hervorgegangen ist, — strahlenförmig, wenn das Klima sich der Ausbreitung nicht entgegensetzt, band- und zonenförmig, wenn die Temperatur die Verbreitung gegen Süden und Norden beschränkt —, so bezeichnen Phänomene auf Inseln diese Strahlen, daher auch ihre Anfänge, bestimmter und genauer, als sie auf grossen Ländern aufzufinden möglich sein würde. Denn je näher den Anfängen, um so mehr würden sich die verschiedenen Strahlen durchkreuzen und ihre Verfolgung erschweren. Aber die Flora der Inseln ist arm, und diese Armuth steht in ziemlich geradem Verhältniss zu [redacted]

nützlich, in dieser Hinsicht genau aufzuzeichnen, welche Pflanzen die Natur diesen Inseln zugetheilt hat, und welche Standorte sie einnehmen. Leider fehlt uns indess diese Aufzeichnung fast überall. Noch können wir nicht sagen, dass wir mit der Flora einer einzigen Insel des atlantischen Oceans bekannt sind. Und doch können wir mit dieser Aufzeichnung nicht genug eilen, wenn wir noch die Natur in ihrer wahren Gestalt erkennen wollen. Denn überall, wo der Mensch sich ansiedelt, folgen ihm Thiere und Pflanzen seiner Heimath in Menge; sie breiten sich aus und verdrängen und ersticken endlich die ursprünglichen Bewohner gänzlich. Dann fragt man vergebens, was denn hier wohl aus dem Schoosse der Natur entsprungen, was durch die Cultur eingeführt worden; man vermag es nicht mehr zu sondern und muss sich mit Vermuthungen begnügen. Auf St. Helena übertrifft jetzt schon die Menge der eingeführten wildwachsenden Pflanzen die natürlichen bei Weitem. Auf der azorischen Insel S. Miguel finden sich jetzt wenige Gewächse, welche der Insel eigenthümlich und nicht von Portugal oder Brasilien dort hingebracht worden wären, und von den so sonderbar isolirt liegenden Bermudas, von denen es sehr merkwürdig wäre zu wissen, ob auf ihre Vegetation mehr der Ostpassat von Europa und Afrika her oder der Golfstrom des mexicanischen Meerbusens gewirkt haben möge, weiss man sehr wenig Pflanzen zu nennen, welche nicht offenbar dem Anbau durch Engländer gefolgt wären.

Gleiches Schicksal erwartet die canarischen Inseln und Madeira. Ganze Geschlechter werden völlig verschwinden, wie die Guanches, die einst diese Inseln bewohnten. Man wird dann nicht mehr wissen, auf welche Art, wo und in welcher Lage diese Pflanzen sich fanden; auf den Inseln selbst wird man eben so wenig Antwort darüber erhalten, als jetzt, wenn man fragt, was ein tapferes Volk, das diese Inseln vor nur dreihundert Jahren volle hundert Jahre lang gegen kriegserfahrene Spanier vertheidigte, wohl für eine Sprache geredet haben möge. Schon jetzt wächst die prachtvolle Statice arborea nur in einigen Gärten von Orotava, nirgends aber mehr wild, und doch hat man sie ausser auf Teneriffa noch niemals gesehen. Solanum Vespertilio findet sich nur auf wenigen Felsen, wo es nicht wild scheint. Bosea Yervamora steht jetzt nur in Hecken, die Weinberge und Felder umgeben. Der schöne Arbutus callicarpa, dessen Früchte gegessen werden und der einst eine vorzügliche Zierde der Wälder war, ist

jetzt so sparsam zerstreut, dass die Eigenthümer genau die Zahl ihrer Bäume kennen, und man häufig weit reisen muss, wenn man diesen Baum aufsuchen will. Einen hohen Baum von trefflich wohlriechendem Holz, dem Juniperus Oxycedrus sehr ähnlich, dessen Wälder sonst die Höhen bedeckten, kennt man in Teneriffa nur noch aus einigen vergessenen Stämmen in 9000 Fuss Höhe in der Mitte der verbrannten Wüste am Fusse des letzten Kegels des Pic. In Palma haben sich davon einige Bäume in der fast unzugänglichen Caldera erhalten. Den Spaniern, als sie Teneriffa eroberten, war es zu langweilig, die Menge der Kieferbäume umzuhauen, welche bis an die See die Abhänge bedeckten; sie brannten sie weg. Die meisten Botaniker, die nach Teneriffa gekommen sind, haben nun auch nicht einmal einen Baum dieser Art gesehen, und es war Christian Smith vorbehalten mit Bestimmtheit zu zeigen, dass diese Wälder aus einer eigenen höchst merkwürdigen Species von Pinus beständen. — Mit unverantwortlichem Leichtsinn sieht man jetzt Bauern und Hirten die Ericawälder auf den Höhen von Sta. Cruz und S. Andrea zu Kohlen verbrennen, um dadurch einen nur für wenige Jahre einträglichen Acker zu gewinnen. Man zerstört unvorsichtig und auf ewig die Helme der grossen Destillirgeräthschaft der Natur, durch die allein Fruchtbarkeit, Pracht und Wohlsein sich über die Insel verbreitet. Es ist der Texobaum, den man ausrottet, Erica scoparia, der nur auf diesen Höhen vorkommt. Unter seinem Schutze und nur hier allein erhebt und verbreitet sich das goldgelbe Exacum viscosum. Des Schutzes beraubt, wird diese schöne Pflanze verschwinden und nur noch in botanischen Gärten zu finden sein. Man wird dann vielleicht glauben, dass sie mit Un-

[redacted]

scheint es nothwendig, die Geschichte der eingeführten Flora zu untersuchen, um beide so scharf, wie es jetzt noch thunlich ist, von einander zu trennen und die ursprüngliche rein und frei betrachten zu können.

Geschichte der eingeführten Flora.

Die älteste etwas genaue Nachricht von den canarischen Inseln ist das Wenige, was wir von ihnen im Plinius finden. Sie lässt zum wenigsten durchaus keinen Zweifel übrig, dass man unter den glückseligen Inseln keine anderen verstanden habe als diejenigen, welche wir unter dem Namen der canarischen begreifen.

Nur in Auffindung und in Wiedererkennung der einzelnen Inseln sind die Commentatoren nicht einig, ja es scheint fast, als habe darüber ein jeder seine eigene Meinung. Ich würde es nicht wagen, diese Verschiedenheit in Meinungen zu berühren oder wohl gar eine eigene Meinung zu äussern, da mir zu solchen Untersuchungen völlig die Sprach- und Forschkenntnisse fehlen, wenn nicht die richtige Bestimmung dieser Inseln auf die Geschichte der Flora einigen Einfluss hätte, und wenn es mir nicht schiene, dass mit einiger Kenntniss ihrer Producte die Nachricht im Plinius sich leicht und ungezwungen entwickeln liesse.

Plinius hatte seine kurze Beschreibung aus dem geographischen Werke des Königs Juba genommen, der, in Rom unter Vorsorge des jüngeren Scipio erzogen, nach seiner Zurückkunft nach Mauritanien die Kenntniss von Afrika und seiner Producte zum besonderen Gegenstande seiner Forschungen gemacht hatte.

Zwei Leute waren von ihm ganz ausdrücklich in der Absicht nach den glückseligen Inseln gesendet worden, ihre Lage und ihren Zustand zu erforschen. Es ist also hier von keinen Ueberlieferungen, von keinen Erzählungen verschlagener Seeleute oder zufällig in der Nähe gewesener Reisenden die Rede, sondern von unmittelbaren Berichten; und hätte es Plinius gefallen, aus des Königs Beschreibung noch etwas mehr auszuziehen, als er gethan hat, so würden wir vielleicht eben so wenig Schwierigkeit finden, die einzelnen Inseln wieder zu erkennen als in einer Reise von Borda.

Plinius Auszug ist folgender (Lib. VI. cap. 37.): „Iuba de Fortu-„natis ita inquisivit: sub meridie quoque positas esse prope occasum „a Purpurariis DCXXV mille passuum sic ut CCL supra occasum na-„vigetur, deinde per LXXV mille passuum ortus petatur. Primam „vocari Ombrion, nullis aedificiorum vestigiis; habere in montibus „stagnum, arbores similes ferulae, ex quibus aqua exprimatur, ex „nigris amara, ex candidioribus potui iucunda; alteram insulam Iu-„noniam appellari, in ea aediculam esse, tantum lapide exstructam. „Ab ea in vicino eodem nomine minorem. Deinde Caprariam lacertis „grandibus refertam. In conspectu earum esse Nivariam, quae hoc „nomen accepit a perpetua nive nebulosam. Proximam ei Canariam „vocari a multitudine canum ingentis magnitudinis, ex quibus perducti „sunt Iubae duo: apparentque ibi vestigia aedificiorum. Cum autem „omnes copiae pomorum et avium omnis generis abundent, hanc et „palmetis caryotas ferentibus ac nuce pinea abundare. Esse copiam „et mellis. Papyrum quoque et siluros in amnibus gigni."

Der P. Hardouin sagt, Iunonia magna sei die Insel Gomera, Iunonia minor sei wahrscheinlich von den Wellen verschlungen (forte iam aquis obruta), Capraria sei Palma, Nivaria Teneriffa, Canaria, was wir noch Canaria nennen, Ombrios endlich die Insel Ferro. Dagegen sagen die Schriftsteller des Landes, der P. Galindo und Nuñez de la Penna, Iunonia magna sei Palma, und Iunonia minor Gomera, halten es aber ebenfalls für beinahe erwiesen, dass Ombrios nur die Insel Ferro sein könne.

Es hat nämlich ehedem auf der Insel Ferro ein grosser Baum gestanden, ein Tilbaum, Laurus foetens, dessen breite fleischige Blätter [redacted]

noch lange nachher, aber, durch Alter der Menge seiner Blätter beraubt, verlor sich die Wirkung. Das Bedürfniss nöthigte die Bewohner neue Quellen aufzusuchen, und jetzt ist das Wunder vergessen. — Reisende aber, die bei den canarischen Inseln vorüber dem neuentdeckten Amerika zueilten, vergassen, ungeachtet der Menge und Grösse der Eindrücke, die dort ihre Einbildungskraft erfüllten, den Baum von Ferro nicht, und er ward überall in Europa berühmt.

Dieser Baum, meinte man, sei offenbar jene Ferula, aus welcher ein trinkbares Wasser gepresst werde, und somit die Insel Ombrios völlig bestimmt und gefunden.

Andere suchten diese Inseln näher gegen Afrika hin; — Moreri und Eckardt sagen, Iunonia magna sei Lancerote, Iunonia minor dagegen die kleine Insel Graciosa; d'Anville aber meint, die Inseln Lancerote und Fuertaventura wären als Purpurariae bekannt gewesen, dagegen sei Canaria die noch jetzt so genannte Insel, Nivaria Teneriffa, Pluvialia Ferro, Iunonia Gomera, Capraria Palma; ja, Malte-Brun, der viele Meinungen gesammelt und beleuchtet hat, geht hierin noch weiter und meint, unter den beiden Iunonien müsse man die kleinen Felsen Clara und Lobos verstehen, Ombrios sei Lancerote, Capraria Fuertaventura, Canaria Canaria, Nivaria Teneriffa, und die westlicher liegenden Inseln wären den Alten nicht bekannt gewesen. — Von einer Insel scheint doch die gegenüberstehende niemals recht fern, vorzüglich Inseln, die durch ihre ausserordentliche Höhe und Steilheit sich so sehr auszeichnen. Clara, Alegranza und Lobos können in solcher Nachbarschaft auch dem ungeübtesten Seefahrer nie anders erschienen sein als das, was sie wirklich sind, als einzelne Felsen im Meer.

Wenn wir die Stelle im Plinius etwas genauer betrachten, so finden wir darin zwei Inseln durch Eigenthümlichkeiten bezeichnet, welche aus ihrer besonderen Natur entspringen und von ihnen nicht getrennt werden können. Nivaria durch den immerwährenden Schnee und die daher entstehenden Nebel, Ombrios durch ihren Namen. Jene kann nur Teneriffa sein: der Schnee bleibt auf dem Pic häufig bis im Mai liegen, auf Gran Canaria niemals oder nur in seltenen Jahren für wenige Tage, und auch auf Palma ist Schnee nur im Januar wenige Wochen lang sichtbar. Die Nebel steigen den ganzen Sommer hindurch täglich vom Meere auf und umhüllen zwischen 8 und 9 Uhr den Gipfel des Pic; man sieht daher die Insel Teneriffa, von Canaria und selbst von Fuertaventura aus, täglich mit Nebel bedeckt, sie ver-

dient also wohl den Namen der Schnee- und Nebelbedeckten, und gewiss darf in ihrer Nähe selbst Palma nicht auf solchen Namen Anspruch machen. Auf Ferro, auf Lancerote oder Fuertaventura ist der Schnee eben so unbekannt als in der lybischen Wüste.

Dass aber Ombrios dieselbe Insel sei, die Plinius in einer anderen Nachricht Pluvialia genannt hatte, daran ist kaum zu zweifeln; der Name ward ihr gegeben, weil sie nur durch den Regen ihren Bedarf an Wasser erhielt, „in Pluvialia non esse aquam, nisi ex imbribus." — So ist es noch auf Lancerote und Fuertaventura. Auf der ersteren vorzüglich wird am Ende des Sommers das Wasser aus den Cisternen theuer verkauft, und nicht selten nöthigt blos der Mangel an Wasser Tausende von Einwohnern, ja zuweilen fast die ganze Bevölkerung der Insel, zur schnellen Flucht nach Canaria oder Teneriffa, oder zum gänzlichen Auswandern nach Buenos Ayres, wo man sie, als fleissige und unverdrossene Arbeiter, mit offenen Armen empfängt. Mehr als fünftausend Menschen, welche die Gegend der Hauptstadt Teguize und des Seehafens Porto de Naos bewohnen, haben wahrscheinlich noch nie Wasser aus einer Quelle oder aus einem Brunnen getrunken. Man fragt erstaunt, was wohl die Menschen bewegen kann ein so verbranntes und zurückstossendes Land zu bewohnen, in welchem jeder Baum gegen die tödtende Seeluft in einem Schilderhause versteckt und wie das Vieh getränkt werden muss, und in dem auf der dürren Wüste umher die wenigen Kräuter statt der Blätter mit langen Stacheln besetzt sind. Doch nach neun Monaten erscheint endlich an dem bisher fortwährend wolkenlosen und ausdörrenden Himmel, am Ende des Octobers und im November, von [redacted]

reichen Kornkammer für Inseln, die das ganze Jahr hindurch mit dem Reichthum der Natur bedeckt zu sein scheinen. — Es hat etwas Gefälliges, dem Gefühl Wohlthuendes, eine so dürre Insel nach ihrem Wohlthäter, Pluvialia, Ombrios, die Regeninsel, genannt zu sehen.

Auf dieser Insel Ombrios sollen sich nun die beiden Ferulae befinden, von denen die dunklere einen bitteren, die hellere dagegen einen unschädlichen, trinkbaren Saft liefert. Viera, der auf den Canarischen Inseln geboren und mit ihnen sehr wohl bekannt war, hat schon vor vierzig Jahren gefragt, warum man nicht glauben solle, dass diese Ferulae die Pflanzen sind, welche wir jetzt Cardon und Tabayba nennen. Zwei Arten von Euphorbien, beide den Inseln eigenthümlich und, auch nach Viera's Versicherung, nirgends grösser und häufiger als in dem südwestlichen Theile von Lancerote: Euphorbia canariensis und Euphorbia balsamifera. Beide wachsen vereint in der warmen und brennenden Region, welche ich mit dem Namen der Region der afrikanischen Formen bezeichne, bis gegen 15 Fuss oder wie Feigenbäume hoch, wo ihnen das Klima zuträglich genug ist. Auf Teneriffa ist es für sie nicht warm genug, und die Euphorbia balsamifera ist dort nur klein; auf Palma findet sie sich nur im westlichen Theile, auf Ferro ist sie wahrscheinlich auch selten, und auf Canaria findet man sie in derselben Grösse wie auf Lancerote nur im südlichen Theile, in den Thälern von Arguaneguin und Mogan. Beide Euphorbien sind ausgezeichnet durch ihren Reichthum an Milch, welche bei nur schwacher Verwundung wie ein Strahl hervorbricht und lange fortläuft, vorzüglich bei der Tabayba, deren Rinde, durch die Milch aufgeschwellt, ganz weiss und glänzend erscheint. Die Milch des Cardon, der Euphorbia canariensis, ist brennend ätzend und scharf, so wie es Plinius beschreibt, und würde wohl von Niemand ohne üble Folgen verschluckt werden. Die Milch der Euphorbia balsamifera dagegen ist, eine sonderbare Anomalie in dieser Familie, so unschädlich süss, dass man sie nicht fürchtet, und die Einwohner sie gewöhnlich zu Gallert verdicken, um sie dann gelegentlich als eine Paste zu geniessen. Eben deswegen wird sie Tabayba dulce genannt. Das durch die Saftcanäle schwammige Holz wird in der Weingegend zu Pfropfen auf Bouteillen gebraucht, wozu man das Holz einer andern Euphorbienart ohne Nachtheil nicht anwenden könnte. — Der ganze Baum ist sehr merkwürdig, von den Botanikern wenig gekannt und fast gar nicht beschrieben. Der Stamm

erhebt sich zuerst, wenn auch sehr gekrümmt, ohne Aeste; dann aber vertheilen sich eine grosse Menge Zweige umher, die sich wieder in unzählbare kleinere zerspalten. Nirgends sind Blätter zu sehen, ausser am äussersten Ende der Zweige, wo sie umherstehen. Sie sind kurz, lanzetförmig und schmal, grau und an der Spitze mit einem kleinen Stachel besetzt. Die Blätter, welche unmittelbar die Blume tragen, sind etwas breiter, eiförmig, blasser, etwas fleischig und fallen nach der Blüthe ab; es sitzt nur eine einzige gelbe Blume mit runden Petalen darin, die eine grosse Frucht hervorbringt, wenn sie mit anderen Euphorbienfrüchten dieser Insel vergleicht. Die Oberfläche der Frucht ist mit kurzen Haaren bedeckt.

Noch mehr gehört der Cardon zu den abentheuerlichsten Formen der Natur. Seine dunkelgrünen Zweige erheben sich, völlig blattlos, alle zugleich aus einer gemeinschaftlichen Wurzel, biegen sich im Halbcirkel über den Boden hin und steigen dann, in verschiedener Entfernung vom Anfang, senkrecht herauf, so dass sie, sagt Viera sehr richtig, dem Baume das Ansehen eines ungeheuren Kronleuchters mit einer grossen Menge aufgesteckter und angezündeter Lichte geben. Die einzelnen Aeste haben wohl einen halben Fuss im Umfang und sind Prismen von vier oder gewöhnlicher von fünf Seiten. Ihre Kanten sind, der ganzen Länge nach, mit zwei kurzen Stacheln besetzt. Am Ende dieser dicken, eckigen, fleischigen Aeste brechen die scharlachrothen Blüthen hervor, die in der Ferne einer glühenden Kohle ähnlich sind. Höher hinauf zertheilen sich ältere Aeste und bilden wieder abgesonderte kleinere Kronleuchter auf dem grösseren. Oder der Baum steht an dem Abhange eines Felsens, an welchem die [redacted]

auszeichneten, war eine fast unausbleiblich nothwendige Folge ihrer Anwesenheit auf der Insel. Im Mela sind diese Bäume zu Quellen geworden, von denen die eine durch ihr Wasser den Mund zusammenzieht und tödtet, die andere ins Leben wieder zurückruft.

Noch soll in Ombrios in den Bergen eine Laguna gewesen sein; Viera meint, das passe mehr auf den Sumpf, den man auf Lancerote „la gran Mareta“ nennt, als auf irgend einen anderen Ort dieser Inseln. Inzwischen müssen die Verwüstungen des Vulcàns vom Jahre 1730, die den dritten Theil der Insel bedeckten, in dieser Hinsicht sehr viel verändert haben.

Und wenn wir nun Ombrios und Nivaria als zwei bestimmte feste Punkte betrachten, so werden sich die übrigen Inseln sehr leicht ordnen und bestimmen lassen; vorzüglich, wenn wir voraussetzen, man habe sie in der Reihenfolge genannt, was doch in solchen Fällen gewöhnlich zu sein pflegt.

Iunonia magna, die zweite Insel, wird daher Fuertaventura sein müssen; in der That ist sie die längste und nach Teneriffa die grösste von allen canarischen Inseln.

Iunonia minor würde Canaria sein; sie ist der ersteren ganz nahe und kleiner. Die runde Insel Canaria muss in der That Jedem um vieles kleiner erscheinen, der sie von Fuertaventura aus sieht.

Dann folgt Capraria; Teneriffa kann es nicht sein, wir haben es als Nivaria bestimmt. Es kann also mit diesem Namen kaum eine andere Insel als Ferro belegt werden. Sie wird von Canaria aus gesehen und liegt auch in der Richtung des Aufzählens. Grosse Eidechsen sollen sich dort finden, „lacertis grandibus referta“. Die kennt man nun freilich nicht mehr; — aber auffallend ist es doch, dass Bontier, der Beichtvater Johann von Bethencourts, des ersten Eroberers dieser Inseln, bei dem keine Spur zu finden ist, dass er die Beschreibung des Plinius gekannt, am wenigsten sie in seinen Berichten vor Augen gehabt habe, wenn er von Ferro redet, wo er sich selbst befand, sagt, dass man dort fände „des lézards, gros comme des chats et bien hideux à regarder“. Von anderen Inseln erwähnt er sie nicht.

Im Angesicht von Iunonia minor und Capraria liegt Nivaria, welches den Bestimmungen jener, als Canaria und Hierro, nicht entgegen ist.

Endlich folgt Canaria, welche ganz nahe bei Nivaria liegt und

ihren Namen von der Menge grosser Hunde erhalten hatte, die sich, nebst einigen Trümmern von Häusern, dort fanden. Beides charakterisirt die Insel nicht. Allein es kann nur Palma sein; denn diese Insel ist zu hoch und zu gross und der Insel Nivaria in ihrer ganzen Ausdehnung zu sehr im Gesicht, um vergessen werden zu können.

Eine Insel von den sieben grösseren ist offenbar im Plinius übergangen, da er nur sechs nennt; ein Blick auf die Karte zeigt hinreichend, wie leicht Gomera von Lancerote aus übersehen werden konnte, vorzüglich wenn die Gesandten, wie es ganz wahrscheinlich ist, nicht selbst alle Inseln, sondern nur die vornehmsten besuchten. Gomera ist von drei Seiten durch das höhere Teneriffa verdeckt, und auch von Westen her fliesst sie in der Ansicht mit der grösseren Insel zusammen. Sie scheint immer nur ein Theil und Anhang von Teneriffa zu sein.

Ich kann es mir nicht versagen, der Sonderbarkeit zu gedenken, dass in diesem Bericht auch nicht eine Spur von Bewohnern der Inseln vorkommt, dagegen aber wohl von Ruinen und von einem Volke, das Hunde dorthin mitgebracht hatte; denn Hunde erreichen auf andere Weise so weit entlegene Inseln nicht. Guanches oder Berbern, die späteren Bewohner, konnten dies nicht sein; denn Guanches haben nur in Höhlen, nie in Häusern gewohnt. Was sind dies für Menschen gewesen? Und was konnte sie bewegen, ein so glückliches Klima wieder zu verlassen? Waren es vielleicht einzelne verschlagene, nach ihrer Heimath zurückgekehrte Familien?

Aepfel, Datteln und Pinien wuchsen damals auf diesen Inseln in Menge. Die Pinienfrucht erkennen wir leicht in den Früchten des

[redacted]

da wir nun in vollen 1400 Jahren auch nicht einen Bericht eines Augenzeugen mehr erhalten. Indessen hatte sich hier ein armes Volk festgesetzt, wahrscheinlich aus der Wüste, von der nächsten Küste Afrika's verschlagen; sie hatten sich Wohnungen in die Felsen gegraben und lebten von den Früchten der Insel, von der Milch der Ziegen, die sie wohl mitbrachten, und von wenigem Ackerbau. Man sagt, dass sie Weizen Yrichen nannten, daher müssen sie wohl Weizen gebaut haben. Dagegen sagt aber Cadamosto ausdrücklich (Ramusio I. 98), auf allen canarischen Inseln werde nur Gerste gegessen und kein Weizen, selbst auf Lancerote nicht, und wiederholt bei Teneriffa, das damals noch nicht erobert war, die Einwohner lebten von Gerste, vom Fleisch und von der Milch der Ziegen und von einigen Früchten, vorzüglich von Feigen. Fast möchten wir glauben, der berühmte Reisende irre hierin; denn Bontier nennt ausdrücklich Forment, Weizen, unter den Kornarten der Bewohner von Gran Canaria (p. 127). Dagegen belehrt uns Viera, dass schon Johann von Bethencourt zwei Schiffe nach dem festen Lande von Africa, wahrscheinlich nach Mogador schickte, um von dort Weizen für Lancerote zu holen. Auch der P. Espinoza, der nur wenig später schrieb, leugnet die Cultur des Weizens, oder diese Kornart müsse sich in späteren Zeiten wieder verloren haben, was doch nicht wahrscheinlich sei (Viera I, 134). Immer kann die Cultur nur sehr unbedeutend gewesen sein, und dann wohl nur ausschliesslich auf Canaria. Denn Bethencourt's Sendung beweist hinreichend, dass in dem Weizenland Lancerote diese Kornart nicht im Ueberfluss war. — Gewisser, sagt Viera, ist es, dass die Guanches Wicken (Arvejas) und Bohnen kannten, und dann auch nichts weiter. Daher haben sie in den 1400 Jahren ihres Besitzes nur gar wenig Einfluss auf die Flora der Inseln gehabt, vielleicht nur einige Ackerpflanzen der Gerste eingeführt, vielleicht Heliotropium plebejum, Buphthalmum aquaticum oder Teucrium Iva, vielleicht auch Chenopodium ambrosioides, womit die Mumien ausgefüllt wurden, und das nur im nächsten Afrika wächst und auf den Inseln nur in der Nähe cultivirter Orte; aber durchaus keine Bäume. — Es ist eine merkwürdige Erscheinung in der Geschichte der Menschheit, dass ein Volk, das nicht nomadisch, sondern an einen Ort festgebannt ist, sich so viele Jahrhunderte erhalten kann, ohne auch nur den geringsten Grad der Cultur zu überschreiten. Ist es nicht wunderbar, dass diese Menschen Inseln um sich her sehen konnten, ohne je auf den Ge-

danken zu gerathen, die Bäume ihrer Wälder auszuhöhlen und auf einem fast ruhigen Meere von Insel zu Insel zu fahren? — Der verschiedene Zustand, der ganz verschiedene Dialect jeder Insel, der wenige Antheil der einen an dem Schicksal der andern beweist hinlänglich, dass keine Gemeinschaft unter ihnen war, und nie finden wir in der Geschichte von Bethencourt's oder Peter de Vera's Feldzügen eines einzigen Canots erwähnt. — Was die Industrie dieser Menschen hervorgebracht hat, ist von der gröbsten und einfachsten Art. Fast unbereitete Pflanzenfasern sind zum lockeren Gewebe vereinigt. Kein Werkzeug ist uns geblieben, welches auf den geringsten Grad von Erfindung deutete. Und doch fehlte es ihnen nicht an Geist, wie die tapfere Vertheidigung gegen die Spanier auf Canaria, auf Teneriffa und Palma hinreichend beweist.

Eine Tradition erzählt, dass in der Mitte des 14. Jahrhunderts Mallorkesen nach Gran Canaria kamen, aber, dort zurückgehalten, endlich von den Einwohnern getödtet wurden. Sie hatten Feigen auf ihrem Schiffe, und durch sie verbreiteten sich diese Bäume auf der Insel, was wohl nicht unwahrscheinlich ist. Denn nicht mehr als sechzig Jahre nachher erschienen die Franzosen zuerst an der Küste von Canaria, und die Begebenheit der Mallorkesen konnte ihnen daher sogar noch von Augenzeugen selbst erzählt werden. Die Eingebornen, welche an die Küste herabkamen, sie zu empfangen, brachten ihnen Feigen. — Doch, wie kamen sie nach Teneriffa herüber? Cadamosto sagt bestimmt, Feigen seien eine Hauptnahrung der Einwohner von Teneriffa.

Bontier's Berichte vom Jahre 1403 liefern uns seit Plinius wieder

[redacted]

bald eine Zeit kommen, in welcher man es in Frage stellte, ob wohl diese Bäume so weit westlich und nach einer so kleinen Insel sich mögen ausgebreitet haben. — Unter den Hausthieren der wenigen Einwohner werden ausser den Ziegen auch Schweine und Schaafe genannt, und als Gadifer de la Salle im Juli 1404 bei Arguaneguin auf Gran Canaria landete, versprachen die Einwohner ihm Schweine zu bringen. Diese Thiere werden gewöhnlich nicht unter denen genannt, welche die Guanches besassen. Schaafe sind auch noch jetzt selten auf den Inseln, denn man bedarf ihrer nicht.

Johann von Bethencourt landete nur auf kurze Zeit auf der Westküste von Palma. Da sah Bontier Drachenbäume und andere, „portant lait de médecine“. Die letztere war die Tabayba dulce, Euphorbia balsamifera, die er schon von Lancerote und Fuertaventura her kannte. Denn, so wie Juba's Gesandten, waren auch ihm diese Ferulae merkwürdig: „le pays est moult garni de bois, qui porte lait de grande médecine en manière de baume (wozu es auch jetzt die Apotheker gebrauchen), et autres arbres de merveilleuse beauté, qui porte beaucoup de lait et sont carrés de plusieures carres,“ welches der Cardon, Euphorbia canariensis, ist (p. 129). — Die Drachenbäume werden unter den Bäumen von Canaria ebenfalls aufgeführt, und in der That brachten die Bewohner der Insel bei ihrer ersten Zusammenkunft mit den Neuankommenden für 200 Golddublonen Werth an Drachenblut mit herunter, welches sie für Fischhaken und altes Eisenwerk hingaben. — So wuchsen also diese merkwürdigen Bäume wahrscheinlich schon ursprünglich wild oder waren doch gewiss schon vor diesem Volke von dem festen Lande herübergebracht und auf keinen Fall durch Portugiesen oder Spanier von Ostindien her, wo erst ähnliche Formen wieder vorkommen, und wo man sogar geglaubt hat, denselben Baum wiederzufinden.

Auch Oelbäume sah Bontier auf Canaria und selbst auf Fuertaventura. Jetzt sind sie überall selten und in besonderer Schönheit nur noch bei dem Dorfe Tamisas in der Mitte von Gran Canaria zu finden. Aber hier sind sie auch gross und hoch wie Stralauer Weiden und in hinreichender Menge, so dass man wohl zu glauben berechtigt ist, sie gehören dem Lande eigenthümlich.

In Fuertaventura waren ihm vorzüglich Bäume auffallend, die an Bächen und an den Küsten in dichten Büschen wuchsen. Sie schwitzten ein Gummi aus, lieferten nur ein schlechtes Holz, waren,

ihren Blättern nach, dem Heidekraut ähnlich und wurden „Tarhais“ genannt. Und noch jetzt sind diese Bäume auf Fuertaventura besonders häufig. Es ist eine Art von Tamarix, die Decandolle von Tamarix gallica nicht verschieden glaubt, die aber Willdenow, und wahrscheinlich wohl mit mehrerem Rechte, als eine eigene Art unter dem Namen Tamarix canariensis beschrieben hat.

Teneriffa blieb den Franzosen eine unerreichbare, verschlossene Insel. Sie haben sie umfahren, aber immer nur aus der Ferne gesehen. Bontier nennt sie ein Land, das überall bis zum Ufer des Meeres mit dichter Waldung bedeckt ist. So würde man sie jetzt nicht beschreiben.

Am 29. April 1483, volle achtzig Jahre nach dem ersten Angriff, vollendete Pedro de Vera die Eroberung von Canaria. — Gleich darauf wurden die Guanches aus ihren Besitzungen vertrieben, und das Land an Soldaten und an Spanier vertheilt. Mit der bewunderungswürdigen Thätigkeit und Industrie, welche damals die Spanier vor allen andern Nationen auszeichnete, versetzte nun der General hierher aus Spanien und von der Insel Madeira alle Arten von Fruchtbäumen, von Garten- und Feldfrüchten, und vorzüglich Zuckerrohr. Prinz Heinrich der Seefahrer hatte es aus Sicilien nach Madeira verpflanzt; Siciliens Klima war ihm nicht besonders günstig, auf Madeira gedieh es weit besser, noch besser auf Canaria. In wenigen Jahren sah man überall Zuckerpflanzungen, wo ein Bach auf das Land geführt werden konnte, und eilf Zuckermühlen waren unaufhörlich in Thätigkeit. Die Kiefern-, Lorbeer-, Terebinthen- und Lentiscuswälder wichen der Cultur, und die Thäler füllten sich mit Ceratonien, Pfirsichen, Granaten und Orangen.

[redacted]

wälder wurden ausgerottet, und die Castanien bilden dort jetzt einen Wald, der durch meistens europäische Blumen, die er beschützt, seinen Ursprung verräth. Nur unter den Castanien findet man die Erdbeere, Fragaria vesca, die hier noch reife und nutzbare Früchte trägt, auf St. Helena nicht mehr; nur hier wächst Valerianella olitoria, Myosotis oblongata, Satyrium diphyllum und in vorzüglicher Menge Helianthemum guttatum. Auf den Aeckern der Höhe erschienen nun Sherardia arvensis, Silene maritima, Papaver somniferum, Myagrum hispanicum, Raphanus sativus; Pflanzen, welche der Natur dieser Inseln durchaus fremd sind.

Im Jahre 1503 theilte Alonzo de Lugo das ganze Val Taoro, das Thal von Orotava, in kleine Parcellen und gab es seinen Officieren, mit der ausdrücklichen Bedingung, Zuckerrohr darauf zu bauen. Dies wollte jedoch nicht so gelingen wie auf dem wärmeren Canaria. Schon im Jahre 1507 überzeugte sich der Gouverneur selbst, dass der Weinbau viel einträglicher sei, und das ganze Thal ward mit Weinreben bepflanzt. Man holte sie von Madeira, wohin der Prinz Heinrich sie von Candia und aus dem Peloponnes hatte versetzen lassen. Auf diese Verpflanzung deutet noch jetzt der Name des „Malvasiers“ von Icod, Reben von Malvasia. Mit ihnen fanden griechische Pflanzen den Weg zu den Inseln: Anethum foeniculum, Coix lacryma, Rumex bucephalophorus, Rumex spinosus, Panicum crus galli, und wahrscheinlich auch Delphinium Staphysagria.

Alonzo de Lugo hatte das Verdienst, den Weinstock den Tropenklimaten am meisten genähert zu haben. Noch immer bleiben die einträglichen Weinberge von Golfo auf der Insel Ferro, unter 27° 48′, die südlichsten der nördlichen Halbkugel und das Extrem der Weincultur gegen die Linie; denn die Weinstöcke von Abuschehr stehen schon unter 29° 2′ und werden in Brunnen versteckt, um sie gegen die Sonne zu schützen (Niebuhrs Reise II, 99); Schiras liegt unter 29° 36′, und am Vorgebirge der guten Hoffnung geht schwerlich der Weinbau über 32° hinaus.

Auch Produkte südlicherer Länder wurden frühe nach den Inseln verpflanzt. Die vielen Zuckerpflanzungen und Mühlen auf Canaria erforderten zu ihrer Bearbeitung mehr Hände, als man aufbringen konnte. Da holte man Sklaven von der Küste Guinea, und mit ihnen kam von dort die unschätzbare „Musa“, der Bananenbaum. Gonzalo Fernando de Oviedo erzählt in seiner Geschichte von Indien,

dass schon im Jahre 1516, nur dreiundzwanzig Jahre nach der Eroberung der Insel, der P. Tomaso de Berlanga, Bischof von Castillo del Oro, auf seiner Reise nach S. Domingo diesen Baum mit sich über das Meer führte, zum unbeschreiblichen Nutzen für Amerika, wo er nun über das ganze feste Land verbreitet ist. — Wie gern würde man sich dem Vergnügen über diese Nachricht bei dem Gedanken hingeben, dass diese Musa ein reiches Aequivalent für das treffliche Geschenk der Kartoffel sei, wenn nicht Humboldt erwiesen hätte, dass mehrere Arten der Musa, und besonders wahrscheinlich die vorzüglichste von allen, der Arton, schon vor der Entdeckung von Amerika dort einheimisch waren und benutzt wurden (Nouveau Mexique III, 24). Oviedo sagt, er habe die Musa im Convent der Franciscaner zu las Palmas auf Canaria selbst gesehen. Es mochte daher wohl schon lange sein, dass man sie eingeführt hatte. Wo jetzt Bäche die wärmere Region der Inseln erreichen können oder Quellen entspringen, sind sie gewiss von Bananenbäumen umgeben, ja in einigen Thälern scheinen sie gar nicht mehr gepflanzt zu sein. So findet man es am quellenreichen Ufer von la Rambla bei Orotava auf Teneriffa, so ist es im reizenden Thale von Ygueste. Die Sklaverei, mit welcher man zugleich den schönen Baum auf den Inseln einführte, ward glücklicherweise von Amerika her wieder vertrieben. Der Zuckerbau ward sehr schnell nach S. Domingo versetzt und mit so viel Glück und Erfolg, dass Canaria's Zuckerernten nicht mehr mit den amerikanischen zu concurriren vermochten. Nach hundert Jahren waren schon fast alle Pflanzungen in Mais- und Weizenfelder verwandelt. Die Neger verloren sich; es blieb von ihnen nur eine

[redacted]

rischen Inseln gehören, nämlich Cactus Opuntia und Agave americana. Jene, die einen trocknen und dürren Boden vorzüglich zu lieben scheint, wird in den heissen Monaten am Ende des Sommers durch ihre saftige Frucht den Bewohnern der Gegenden, die genöthigt sind meilenweit her ihr Trinkwasser zu holen, eine grosse Erquickung; daher sind bewohnte Orte jederzeit mit einer grossen Menge Cactusstauden umgeben. Auch die Agave wird nicht ungern gesehen. Ihre Blätter dienen häufig zur Bedeckung kleiner Hütten, ihre Blüthen werden begierig von Kindern gegessen, und die Fasern der Blätter werden zu mannigfaltigen Geweben verarbeitet. In Gran Canaria, gegen das Innere, sind die Wege zu beiden Seiten mit solchen Pflanzen besetzt, aus deren weit ausgebreiteten Blätterrosen die Blumenstiele in langer Reihe, wie Candelaber, hervorsteigen. Viele Bewohner der Höhlenstadt Atalaya, wo zweitausend Menschen in dem Innern der Erde ohne Spur eines Hauses wohnen, sammeln die Blätter und verarbeiten sie zu Matten, zu Gurten und Stricken, welche dann überall über die Inseln verführt werden.

Den Bau der Bataten (Convolvulus Batatas) verdanken die Inseln ebenfalls der Verbindung mit Amerika; doch hat er sich nie sehr weit ausbreiten können; denn Bataten erfordern zu ihrem Gedeihen einen häufig gewässerten Boden und eine Mitteltemperatur, welche nie unter 15° R. herabsinkt; zwei Bedingungen, welche vereint nicht häufig gefunden werden können. Nur in S. Andrea auf Teneriffa, in Tazacorte auf Palma und in wenig Gegenden von Canaria werden diese Früchte gebaut. Ich habe indess nicht bemerkt, dass durch sie andere Pflanzen von Amerika wären eingeführt worden, welches bei der starken Bearbeitung der Bataten auch nicht leicht möglich ist. Oder sollte vielleicht mit den Bataten jene wunderbare Bowlesia (Drusa) oppositifolia eingeführt worden sein, deren wenige ähnliche Arten nur in Peru vorkommen, und die auf Teneriffa nicht mit wilden, sondern nur mit Ruderatpflanzen vereinigt gefunden wird. Ein Geschlecht, so sonderbar in seiner Form, dass man nur schwer sich entschliesst, die verschiedenen Arten desselben durch die Natur selbst an so entlegene Punkte der Welt hingeworfen zu glauben.

Endlich, und vielleicht von allen am spätesten, ward auch die Kartoffel angebaut. Es ist in Erinnerung geblieben, dass sie Don Juan Bautista de Castro im Jahr 1622 aus Peru mitbrachte und auf seine Besitzungen in Icod el alto versetzte. Dort wird sie noch jetzt

in ansehnlicher Menge und mit vieler Vorsorge gepflanzt, und von da ward sie nach Canaria, Palma und Ferro verbreitet. Indess gedeiht sie dort nicht wohl.

Welches Hesperidenland wäre nicht Teneriffa geblieben, würde es nicht immer mehr geworden sein, hätte Alonzo de Lugo's Eifer im Anbau der Insel etwas mehr die Oekonomie der Natur auf Inseln beachtet! Er selbst war genöthigt, einige Verordnungen zu machen, um die wilde Wuth zu steuern, mit welcher die Wälder vernichtet wurden; allein er hätte es noch erleben können, dass man die Wälder, die sonst seine neue Stadt Laguna berührten, nur noch von fern sehen konnte. Der Ritter Scory (Purchas' Pilgrims V. 7. B. 12. Cap.), der sich im Jahre 1582 in Teneriffa aufhielt, beschreibt noch die Lagune, von welcher die Stadt ihren Namen hat, als einen grossen reizenden mit einer grossen Menge Wasservögel bedeckten See, über welchem sich jeden Abend wilde Falken versammelten und den Negern zu belustigenden Jagden Veranlassung gaben. Jetzt ist es ein kleiner Sumpf, den wenige Reisende sehen, und worin sich nur im Winter etwas Wasser sammelt. Es kommen keine Quellen mehr, keine Bäche aus Wäldern der Höhe, dieses Becken zu füllen. Als Edens im Jahre 1713 den Gipfel des Pico bestieg, fand er noch in 5000 und 6000 Fuss Höhe einen Kiefernwald, worin ein Baum durch die Ausbreitung seiner Zweige einem kleinen Schiff ähnlich sah und daher la Caravela genannt ward. Jetzt ist die ganze Höhe baumlos und trocken. — Sonst, wenn die warme Luft und der Dampf aus der unteren Zone am Meere sich erhoben und die Region über den [redacted]

ganze Zauber der Natur ergossen hatte, eben das werden, was durch gleiche Schonungslosigkeit S. Yago, die Cap Verde'schen Insel, geworden ist, nämlich ein dürrer Felsen im Meere. Unsere Floren werden erzählen, welche Bäume und Pflanzen einst Teneriffa bedeckten, und die Nachwelt wird es kaum glauben.

Von der ursprünglichen Flora.

Fünf von den canarischen Inseln erheben sich zu so bedeutenden Höhen, dass man an den Abhängen der Berge das Klima sehr verschiedener Regionen auffinden kann. Es sind Teneriffa, Palma, Canaria, Gomera und Ferro. Auf ihnen reifen an den Ufern des Meeres die Früchte der Palmen, wozu doch selbst der nördliche Theil von Marocco noch nicht warm genug ist, und auf den Höhen der Berge erinnert Arabis alpina an sehr gemässigte nordische Klimate. Die Produkte des Bodens sind diesen verschiedenen Klimaten gemäss, und daher ist die Flora dieser Insel weit reicher, als sie es sein würde, wenn sie nur, wie Lancerote und Fuertaventura, wegen ihrer geringen Erhebung die Temperatur einer einzigen Region, wenn auch der wärmsten, geniessen könnte.

Es scheint, man könne die Vegetation dieser Inseln bequem in fünf Abtheilungen bringen, die sich hinreichend, und auch wohl auffallend, durch die Natur und das Aeussere der Pflanzen auszeichnen, welche in ihnen vorzüglich häufig vorkommen.

I. Die afrikanische Region (die sub-tropische) bis 1200 Fuss Höhe. Die Region der Bananen und Palmen.

II. Die Region der europäischen Cultur (die mediterraneische) bis 2600 Fuss. Sie umfasst die einträglichsten Weinberge und Kornfelder, begreift daher die meisten von Europa her eingeführten Gewächse und ruft deshalb, und auch durch die ihr eigenthümlichen Pflanzen, die süd-europäische Natur ins Gedächtniss.

III. Die Region der Wälder, der dichtbelaubten, (die sempervirente); der Lorbeeren, Ardisien, Mocanera, Ilex Perado, Olea excelsa und Myrica Faya. Die Wolken liegen am Tage darüber und befeuchten sie mit ihrem Nebel, und in ihrem Schatten wachsen die den Inseln eigenthümlichen Waldpflanzen:

Digitalis, Dracocephalum, Sideritis, Ranunculus Teneriffae, Geranium anemonifolium, Convolvulus canariensis.

IV. Die Region der Kiefern, des Pinus canariensis, (der Pinar) bis 5900 Fuss. Fast alle grossblättrigen Bäume bleiben weit unter dieser Region zurück; nur der Brezo, Erica arborea geht nahe bis zur grössten Höhe hinauf.

V. Die Region des Spartium nubigenum, der Retama blanca, (die Cumbre) bis 10380 Fuss. Sie erscheint kaum eher, als wo der Pinus verschwindet und bedeckt mit ihren wohlriechenden Blumen die Bimstein- und Lavenfelder.

Tausend Fuss bis zum Gipfel des Pic sind völlig von aller Vegetationsspur entblösst.

Die beiden letzteren Regionen sind weit über die gewöhnliche Grenze der Wolken erhaben. Sie bleiben daher, wenige Monate des Winters ausgenommen, in einer steten, auf diesen Inseln besonders ausgezeichneten Trockenheit. Deswegen können sich in ihnen nur wenige Gewächse erhalten, und wenn die Liste für die ganze Menge der in ihnen vorkommenden Arten nur 23 aufführt, so ist dies nicht etwa eine Auswahl der am häufigsten vorkommenden, sondern wirklich Alles, was zwischen 5000 und 10000 Fuss noch angetroffen wird. Dieser ausserordentliche Standort ist denn auch die Ursache, dass von den 23 Arten 19 den Inseln ganz eigenthümlich und bisher noch nirgends wieder gefunden worden sind. Mit der in stete Feuchtigkeit versenkten Alpenflor darf man diese auf keine Weise vergleichen.

Die Summe aller phanerogamen Pflanzen, welche wir in diesen fünf Regionen gesehen haben, nämlich aller derjenigen, welche ohne

[redacted]

einem kleinen Continent ausdehnen. Hätten wir ein Verzeichniss der auf den Azoren ursprünglich einheimischen Pflanzen, so würde es gewiss nicht das Viertheil dieser Menge erreichen. — Der bekannte französische Naturforscher Du Petit Thouars fand auf der Insel Tristan d'Acunha (in 37° 21′ südl. Br.), deren Spitzen sich in die Wolken verlieren, von phanerogamen Pflanzen nicht mehr als 25 verschiedene Arten, von denen einige an das Cap, andere an das beinahe gleich entfernt gelegene Amerika erinnern, und in St. Helena steigt ihre Anzahl, nach Roxburgh's Catalog, ebenfalls auf nicht mehr als 36 Arten*). — So ist doch schon in der Menge auf den canarischen Inseln die Nachbarschaft des grossen Continents sichtbar; und sie würde nur wunderbar erscheinen, wenn entlegenere Inseln, wie die Azoren, eine noch grössere, ja auch nur eine gleiche Menge aufweisen könnten.

Betrachtungen über das Verhältniss der Arten zu einander würden daher nicht gebraucht werden können, um danach allgemeine Vegetationsgesetze zu bestimmen, sondern nur die ihrer leichtern Verbreitung auf Inseln; oder es würde sich aus ihnen vielleicht höchstens noch entwickeln, welche Gattungen sich in diesem Klima leichter in beharrlich eigenthümliche Arten theilen. — Aber auch in dieser Hinsicht würde es sonderbar scheinen, in solchen Betrachtungen alle Pflanzen sämmtlicher Regionen zusammenzufassen, und nicht jede besonders für sich zu betrachten. Die Bedingungen des Wachsthums und des Lebens sind in jeder zu sehr verschieden. Dies würde ungefähr eben so sein, als wenn man bei Untersuchung der englischen Flora Malta und das Cap mit hineinziehen oder Tranquebar zu Dänemark rechnen wollte.

Die Pflanzenverhältnisse der wahrscheinlich ursprünglichen Flora in den verschiedenen Regionen gehen aus folgender Tafel hervor:

*) Beatson (Tracts on St. Helena p. 295 sq.). Decandolle (Dict. des Sc. nat. 18. p. 396.) und Schouw (Pflanzengeographie 494) sagen 61; sie haben aber die Farrenkräuter nicht abgezogen.

No.	Region	Farnkräuter acotyl.	Phanerogame Pflanzen								
			Arten	Anzahl der Gattungen	Verhältniss	Monocotyledonen	Dicotyledonen	Verhältniss	Eigenthümlich	Eingeführte Pflanzen	Acker-Pflanzen
I.	Subtropische R. . .	4	175	106	1 : 1,65	35	140	1 : 4,2	82	7	
II.	Mediterraneische R.	10	116	85	1 : 1,36	8	108	1 : 13,5	38	15	133
III.	Sempervirente R. .	11	65	47	1 : 1,4	13	51	1 : 4	28	3	
IV.	Pinar	1	10	10	1 : 1	1	9	1 : 9	8		
V.	Cumbre	. .	11	11	1 : 1	1	10	1 : 10	8		
		26	377	259	1 : 1,46	58	318	1 : 5,5	164	25	133

In den beiden letzteren Regionen sind im Verzeichnisse Cytisus proliferus und Hypericum canariense noch einmal aufgeführt, weil sie noch zu tief in diese Regionen eingehen, als dass man sie aus deren Betrachtung entfernen könnte.

Zu den eingeführten Pflanzen sind diejenigen gerechnet, welche nur auf angebauten Feldern oder zwischen dem Korn gefunden werden, aber niemals ausserhalb der angebauten Landstriche vorkommen, oder die, von welchen die wirkliche Einführung bekannt ist. Indess möchte wohl manches, den Inseln ursprünglich zukommendes Gras sich nur in Feldern halten, weil es im aufgelockerten Erdreich leichter seine Wurzeln treiben kann und weniger schnell vertrocknet. Das so sehr verschiedene Verhältniss der Monocotyledonen zu den Dicotyledonen in der zweiten Region scheint es wohl wahrscheinlich zu machen, dass

[redacted]

enthält 377 Arten in 259 Gattungen; die Flora auf St. Helena 36 Arten in 24 Gattungen. Es ist also das Verhältniss der Gattungen zu den Arten

im Norden von Afrika . . . . = 1 : 4,2
auf den canarischen Inseln . . = 1 : 1,46
auf St. Helena . . . . = 1 : 1,5*).

Dies ist eine erstaunliche Verschiedenheit in Formen auf den Inseln! In der That ist sie auch bei dem ersten Anblick auffallend. Von vielen Gattungen erscheint nur eine einzige Art. — Die Individuen der Gattungen auf Continenten breiten sich aus, entfernen sich weit, bilden durch Verschiedenheit der Standörter, der Nahrung und des Bodens Varietäten, welche, in ihrer Entfernung nie von anderen Varietäten gekreuzt und dadurch zum Haupttypus zurückgebracht, endlich constant und zur eigenen Art werden. Dann erreichen sie vielleicht auf anderen Wegen auf das Neue die ebenfalls veränderte vorige Varietät, beide nun als sehr verschiedene und sich nicht wieder mit einander vermischende Arten. Nicht so auf Inseln. Gewöhnlich in enge Thäler oder in den Bezirk schmaler Zonen gebannt, können sich die Individuen erreichen und jede gesuchte Fixirung einer Varietät wieder zerstören. Es ist dies ungefähr so, wie Sonderbarkeiten oder Fehler der Sprache zuerst durch das Haupt einer Familie, dann durch Verbreitung dieser selbst, über einen ganzen Distrikt einheimisch werden. Ist dieser abgesondert und isolirt, und bringt nicht die stete Verbindung mit andern die Sprache auf ihre vorige Reinheit zurück, so wird aus dieser Abweichung ein Dialekt. Verbinden natürliche Hindernisse, Wälder, Verfassung, Regierung, die Bewohner des abweichenden Distrikts noch enger, und trennen sie sie noch schärfer von den Nachbarn, so fixirt sich der Dialekt, und es wird eine völlig verschiedene Sprache.

Deswegen eben ist es so wichtig, den Standort genau anzugeben und zu bezeichnen, an welchem die Pflanzen auf den Inseln sich finden. Er hat fast jederzeit etwas Eigenthümliches. Ist er durch natürliche Hindernisse, durch Bergreihen, welche mehr scheiden als bedeutende Entfernungen über dem Meer, von andern Orten sehr getrennt, so kann man immer dort ganz neue, in anderen Theilen der

*) Nach Humboldt's berühmtem Werk de distribut. plantarum ist in Frankreich das Verhältniss der Gattungen zu den Arten wie 1 : 5,7, in Lappland wie 1 : 2,3.

Insel nicht vorkommende Pflanzenarten erwarten. Vielleicht hat ein glücklicher Zufall, durch eine besondere Verbindung von Umständen den Samen über die Berge gebracht. Sich selbst an der abgeschlossenen Stelle überlassen wird dann auch hier im Laufe der Zeiten die aus den neuen Bedingungen des Wachsthums entstandene Varietät zur eigenen Art, welche sich immer mehr von ihrer ersten, ursprünglichen Form entfernt, je länger sie ungestört in dieser eingeschlossenen Gegend erhalten wird. Auf der Cumbre, deren Flora fast ganz aus Pflanzen besteht, welche den Inseln eigenthümlich sind, begreift doch nicht eine einzige Gattung auch nur zwei verschiedene Arten; denn sie ist offen und frei, und jeder ihrer Theile ist mit den übrigen in steter und leichter Verbindung. Dagegen, welche Verschiedenheit in dem Pyrethrum, und dabei doch solche Aehnlichkeit, dass man sehr leicht geneigt wird, alle Arten dieser Gattung aus einem gemeinschaftlichen Stamme entsprungen zu glauben! Diese verschiedenen Arten finden sich fast nirgends vereinigt, sondern fast jede ist an ihr eigenes Thal oder an ihren eigenen Distrikt gefesselt. Auch die Verschiedenheit der Cinerarien ist nicht so gross, dass man sie nicht für Erzeugnisse der Inseln selbst halten könnte, welche durch Verschiedenheit des Standortes, Bodens und Klimas bewirkt worden sind.

In solchen Gründen mag wohl die Ursache liegen, warum die „Compositae" einen so besonders hervorstechenden Theil der canarischen Flora bilden. Es ist mehr als der siebente Theil der ganzen Zahl ursprünglicher Pflanzen. In Nordafrika ist es nur der neunundzwanzigste Theil. Der durch den Pappus geflügelte Same kann wohl leichter weitergeführt werden als der weniger bewegliche Same anderer Arten. — An der Schwierigkeit der Fortführung mag es liegen, warum an den Küsten der canarischen Inseln noch nie ein

[redacted]

von ihnen eine neue Art aufweisen, und wahrscheinlich hat man sie noch lange nicht alle entdeckt. Von allen Arten der Semperviven enthalten die canarischen Inseln $^4/_7$, und zu den dreizehn, die man vorher schon kannte, hat Christian Smith noch acht ganz neue Arten hinzufügen können.

Die ganze Zahl der auf den Inseln vorkommenden Pflanzen ist getheilt in 27 Farrenkräuter, 76 Monocotyledonen und 458 Dicotyledonen, daher ist das Verhältniss der beiden letztern wie 1 : 6; in der atlantischen Flora hingegen ist sie getheilt in 279 Monocotyledonen und 1137 Dicotyledonen, ihr Verhältniss ist daher wie 1 : 4. Auch die eingeführten Pflanzen haben das Gleichgewicht noch nicht wiederhergestellt. Es fehlen den Inseln die Gräser.

Ein allgemeiner Ueberblick über die canarische Flora ergibt übrigens leicht, dass sie zu einer europäischen nicht mehr gehöre. Die canarischen Inseln sind wesentlich Afrika zugetheilt. Die wenigen Gattungen, die sie mit den südeuropäischen in Gemeinschaft besitzen, haben ihre Mittelpunkte in Europa nicht, sondern in Syrien, Aegypten und der Barbarei. Daher ist hier auch nichts mehr von dem, was in der Flora europäischer Klimate den Haupteindruck hervorbringt. Keine Wiesen bedecken den Boden; denn von allen canarischen sind kaum mehr als drei Arten jährige Pflanzen, alle anderen sind Büsche. Keine Potentille findet sich, keine Ranunkel der Wiesen, keine Rose; nicht eine Art von Hieracium, selbst auch die Nelke nicht mehr. Dagegen erscheinen die tropischen breit- und dickblättrigen Laurus und wirken mit mächtigem Einfluss auf die ganze äussere Gestalt der canarischen Flora. Und tiefer lassen uns die wunderbaren Gestalten der Euphorbien niemals die Nachbarschaft von Afrika vergessen. In der That hat diese Flora auch nur den siebenten Theil mit der mediterraneischen gemein: 48 Arten finden sich auch in Madeira, und 164 Arten sind noch jetzt den canarischen Inseln ausschliesslich eigen geblieben. Freilich mag auch wohl der grössere Theil von diesen im Atlas, vielleicht selbst noch in Aegypten und Syrien seinen Anfangspunkt finden; aber einige andere scheinen von ganz anderen Seiten bis hierher vorgerückt worden zu sein. Dracaena und Ceropegia erscheinen von Ostindien her, durch die Mitte des wärmeren Afrika. Das der Rubiafamilie gehörende Plocama pendulum, die baumartigen Euphorbien sind ein Produkt der warmen lybischen Wüsten. Einige kommen auch offenbar

vom Norden herunter, und, als wollte uns die Natur hierüber keinen Zweifel lassen, stehen sie noch jetzt den Orten gegenüber, in denen sie überall verbreitet und daher mehr einheimisch scheinen. Lavandula pinnata, offenbar eine Pflanze von Madeira, steht häufig in den Thälern und auf den Bergen von Taganana, Madeira genau gegenüber; auf der anderen Seite im Süden von Teneriffa gegen Sta. Cruz findet sie sich nicht, noch weniger in irgend einem anderen Thale von Teneriffa. Nur in den Thälern von S. Andrea und Ygueste, wo die Berge etwas niedriger werden und das Höhenextrem der Lavandula nicht erreichen, geht diese auch südlich hinüber, erreicht aber auch dort noch den Ausgang der Thäler nicht. Erica scoparia, der Texobaum, sehr gewöhnlich auf Madeira und auch noch häufig in Portugal und Spanien, steht nur auf den Bergen nordöstlich von Laguna und nie auf der Südseite der Insel.

Die canarische Flora wird daher wichtig durch die Betrachtung dieses Zusammentreffens von Vegetationsstrahlen, von denen hier einige erlöschen, andere mit voller Kraft und vielleicht noch weit in die See bis gegen die Azoren hin wirken. Die grosse Trennung von Afrika durch die Alles tödtende Wüste hat schon den Einfluss auf diese Flora verloren.

V e r z e i c h n i s s

der wildwachsenden Pflanzen, welche bis jetzt auf den canarischen Inseln gefunden worden sind *).

Anmerkung. Alle mit gesperrter Cursivschrift gedruckte Namen sind von Chr. Smith neu entdeckt. Die mit einem * bezeichneten sind wahrscheinlich eingeführt. — Die Zahl vor dem Namen bezeichnet die Region, in welcher die Pflanze wächst. — Die den lateinischen folgenden spanischen Namen sind die auf den Inseln gebräuchlichen. — Alle Pflanzen, welche auch in Portugal vorkommen, sind mit einem P. bezeichnet; alle, welche nur noch auf Madeira wachsen, mit M.; alle, welche die canarischen Inseln mit dem südlichen Europa oder den Ländern gemein haben, die das Mittelmeer umgeben, mit E.; die, welche auch im nördlichen Europa vorkommen mit nE.; die, welche Smith auch auf der Cap Verdeschen Insel, S. Yago, beobachtet hat, mit CV. —

FILICES.

3. ACROSTICHUM *lanuginosum (velleum W.)* P.
2. — *Maranthae (canariense W.)* M.
3. ASPLENIUM *adiantum nigrum*. P.
3. — *palmatum*. P.
3. BLECHNUM *boreale* P. nE.
3. WOODWARDIA *radicans*. P.
4. PTERIS *aquilina*. P. nE.
1. — *longifolia*.
3. — *arguta*. P.

10 1. — *cauduta*.

1. CHEILANTHES *odora (Pteris fragans)*.
2. ADIANTUM *reniforme*. M.
2. — *capillus Veneris*. P.
2. DAVALLIA *canariensis*. P.
2. TRICHOMANES *speciosum (brevisetum H. K.)*
2. ASPIDIUM *aculeatum*. E.
3. — *umbrosum*.
3. — *molle*.
3. — *axillare*.

20 2. — *patens*.

2. CYATHAEA *fragilis*. E. P.

---

*) Herr Link hat die Güte gehabt, die kleine Sammlung getrockneter canarischer Pflanzen, welche sich in Berlin befindet, durchzugehen, die Arten genauer zu bestimmen, ihr Verzeichniss mit seinen Bemerkungen und Anmerkungen zu bereichern und auch alle, welche er ebenfalls in Portugal gesehen hat, zu bezeichnen. Auch verdanke ich der Gefälligkeit des Herrn Choisy in Genf viele Bemerkungen über canarische Pflanzen. Herr Courant, ein Schweizer, der sich viele Jahre lang in Orotava aufhielt, sammelte dort, was ihm von Pflanzen vorkam, und schickte sie an Herrn Decandolle zu Genf. Mit diesen Pflanzen hatte sich Herr Choisy schon oft beschäftigt, und sie haben ihm zu seinen Bemerkungen vorzüglich Gelegenheit gegeben.

1. CETERACH *aureum (canar. W.)*
Doradilla.
2. GRAMMITIS *leptophylla*. P.
3. — *linearis*.
2. OPHIOGLOSSUM *Lusitanicum*. P.

---

2. *EQUISETUM *elongatum W.*
3. LYCOPODIUM *denticulatum*. P.

NAIADES.

1. MYRIOPHYLLUM *spicatum*. E. P.
1. POTAMOGETON *canariensis Lk.*

P. natans. Die Pflanze im Herbarium weicht von der europäischen bedeutend ab. — Die Blätter sind schmäler, vorne länger zugespitzt, hinten gegen den Stiel zu länger verschmälert, 2—3 Z. lang, 8 L. bis 1 Z. breit. Man könnte die Art nennen:

P. canariensis. Foliis inferioribus elongatis, superioribus oblongo lanceolatis, acutatis, in petiolum attenuatis, nervosis, spica cylindrica densa. Lk.

30 2. POTAMOGETON *denticulatus Lk.*

P. denticul. Diese Art unterscheidet sich von *P. pusillus* und verwandten Arten deutlich.

P. denticulatus. Foliis oppositis, sessilibus, linearibus, elongatis, spica pauciflora densa. Die Blätter sind sehr lang, aber schmal, kaum eine Linie breit. Die Zähne sehr [redacted]

Ein Scirpus, dem *Sc. setaceus* nahe verwandt und unter dessen Abänderungen versteckt. *Scirp.* oder vielmehr *Isol. chaetodes, culmo setaceo, spicis subterminalibus, subgeminis, squamis ovatis, obtusiusculis.*

Ist zarter als *I. setacea*. Die Aehre steht nahe unter der Spitze, oder die kurze Spitze des Halmes ist nur eine Bractea; fast immer ist nur eine einzelne, da *I. setacea* gewöhnlich zwei hat. Lk.

40 1. SCIRPUS *globuliferus*.
1. CYPERUS *longus*. P.
1. — *monostachyus Lk.*

C. monostachyus; ist sehr von *C. pygmaeus Rottböll* verschieden, und eine, wie es scheint, neue Art, dem *Cyp. mucronatus* verwandt und unter dessen zahlreichen Abänderungen vermuthlich begriffen.

Stolonibus repentibus, culmis subtriquetris sulcatis, basi vagina foliifera, spica laterali lanceolata, squamis obtusis, carinatis, laevissimis.

Er ist sehr klein, höchstens 6 Z., der Halm hat unten eine Scheide, worauf sich das Blatt befindet, oft umschliesst diese Scheide ein anderes Wurzelblatt. Die Aehre steht immer einzeln, ist 2—3 L. lang und hat glänzend weisse Schuppen. Da der vormalige *C. monostachyus* eine Abildgaardia geworden ist, so kann man diesen Namen gebrauchen. Lk.

1. CYPERUS *glomeratus Sm.*

[redacted]

2. *Milium *multiflorum*. P.
2. *Agrostis *stolonifera*.
1. Stipa *tortilis*. P.
1. Saccharum *Teneriffae*. E. CV.
2. *Cenchrus *ciliatus*. P.
1. Rottböllia *fasciculata Desf.* E.

R. ramosa Cavan, welche Broussonet bei Tanger fand, scheint von dieser *R. fasc.* nicht verschieden.

3. Aira *caryophyllea*. E. P.
60 1. Dactylis *Smithii Lk.*

D. Smithii Lk., fasciculata Sm. Eine neue Art, die man, da der Name *fasciculata* nichts bezeichnendes hat, *D. Smithii* nennen kann. *D. stolonibus repentibus, foliis omnibus planis laxis, panicula spicata, basi interrupta.*

Sie kommt der *D. maritima* nahe, unterscheidet sich aber bald durch die nicht steifen, nicht zusammen gerollten, nicht stehenden Blätter, welche auch nicht zweizeilig sind. Sonst kommt die Blüthenaehre und der ganze Wuchs mit *D. maritima* überein. Lk.

3. Cynosurus *effusus Lk. (elegans Desf.)* E.
2. * — *echinatus*.
1. Chrysurus *cynosuroides*. P.
2. *Hordeum *murinum*. nE. P.
2. *Triticum *repens*. nE. P.
2. *Bromus *madritensis*. P.
2. * — *rubens*. P.
2. * — *distachyos*. P.
3. — *sylvaticus*. nE.
70 2. * — *multiflorus*. nE.
3. Festuca *filiformis Sm.*

F. foliis convolutis, culmum superantibus, paniculis arctis, spiculis teretibus tri-quadrifloris, valvis calicinis acutiusculis, corollinis acuiatis, subaristatis.

4. Festuca *myurus*. E. P.
5. — *laxa Mass.*
2. Briza *maxima*. P.
3. — *viridis*. P.
1. Poa *maritima*. nE.
1. Poa *Eragrostis*. P.
1. Avena *nodosa*. P.
1. — *neglecta Savi*. P.
80 1. — *hirsuta Roth., barbata Poll.*
2. *Coix *lacryma*.
1. Digitaraia *filiformis*.
2. *Eleusine *Coracana*.
1. Cynodon *Dactylon*. P.
2. *Sorghum *halepense* P.
2. *Polypogon *monspeliensis*. P.
1. Andropogon *hirtus*. P.

ASPARAGEAE.

1. Dracaena *Draco*. M.
1. Asparagus *albus*. E. P.
90 1. — *aphyllus*. P.
1. — *verticillaris*.
1. — *acutifolius*. P.
1. — *umbellatus Lk.*

Eine neue Art. *Asparagus umbellatus; aculeis nullis, foliis fasciculatis setaceis, rectis, subpungentibus, laevibus, vaginulis abbreviatis; floribus terminalibus fasciculato-umbellatis, pedunculis articulatis.*

Die Blätter sind 4—5 L. lang; die Blüthenstiele haben dieselbe Länge und sitzen in grosser Anzahl, meistens an den Enden der Zweige mit den Blättern zusammen. Die Blume ist klein, eine Linie lang. Steht *A. acutifolius* am nächsten, unterscheidet sich aber durch den Blüthenstand. Lk.

3. Ruscus *androgynus*. Gilbarbera. M.
3. Smilax *rubra W.* P. E.
3. — *mauritanica*. P. E.
2. Tamus *communis*. P.

Durch Riedlé *Herb. J. des Pl.*

IUNCEAE.

1. Iuncus *acutus*. P.
2. — *effusus*. nE. P.
100 3. Luzula *pilosa*. nE. P.
3. — *purpurea Mass.*
3. — *canariensis*. Poir. *Encycl.*

Luzula canariensis Poir. eine schöne, noch nicht genau beschriebene Pflanze, welche sich durch ihre langen und sehr breiten Blätter und durch ihre sehr zusammengesetzte grosse Rispe von meiner *Luzula lactea*, worauf Hr. Meyer verweiset, (*Synops. Luzular. p.* 25) sehr unterscheidet. Drei und mehrere Blüthen stehen zusammen, die Kelchblätter sind gleich lang und spitz, die breiten kürzer und lang zugespitzt. Die Farbe der Blüthen ist weiss. Lk.

COMMELINEAE.

2. Commelina *canariensis Sm.*

NARCISSI.

1. Pancratium *canariense Cer.*
Syd. Edw. XXVIII, 174.

ASPHODELINAE.

1. Asphodelus *ramosus*. P.
1. — *fistulosus*. Gamon. P. E.
1. Scilla *hyacinthoides*. P.
1. — *maritima*. Albaranna. P.
2. Allium *graminifolium*.

IRIDEAE.

110 2. *Gladiolus *Segetum*. Ajillo. P.
2. Iris *foetida*. P.

ORCHIDEAE.

3. *Satyrium *diphyllum Lk.* Or-

[redacted]

Laurus barbusano scheint mir von *L. canariensis W.* nicht unterschieden. Die Blüthen-Rispen sind an den Willdenow'schen Exemplaren nicht ausgewachsen. Allerdings bleibt der ältere Name von Cavanilles. Lk.

POLYGONEAE.

120 2. *Rumex *spinosus*. P. E.
2. * — *bucephalophorus*. P.
1. — *Lunaria*. Vinagrera.
2. — *tingitanus*. P. E.
2. * — *obtusifolius*. nE.
2. *Polygonum *Persicaria*. nE. P.
2. * — *aviculare*. nE. P.
1. — *maritimum*. P.
2. * — *convolvulus* nE. P.
2. * — *salicifolium*. CV.

CHENOPODEAE.

130 2. Phytolacca *decandra*.
1. Bosea *Yermavora*. Hediondo.
1. Salsola *Kali*. nE.
1. — *fruticosa*. P.
1. — *divaricata Mass.*

Ramis divaricatis glabris, foliis teretibus, superioribus abbreviatis, floribus glomeratis, der *S. fruticosa* sehr ähnlich; aber die Zweige sind abstehend, die Blätter breiter, dicker und kürzer, die Staubfäden ziemlich breit und häutig, der Griffel einfach und oben in zwei Theile getheilt, der Saamen tellerförmig und, so viel sich davon er-

[redacted]

1. BETA *pumila.*

Beta pumila, gewiss eine besondere Art. Da indessen Blüthen nicht gefunden worden sind, so lässt sie sich nicht genau bestimmen. Lk.

2. *CHENOPODIUM *viride.* nE. P.

140 2. — *urbicum.* nE. P.

2. — *ambrosioides.* P.

1. ATRIPLEX *glauca.* P.

1. SALICORNIA *fruticosa.* P.

AMARANTHACEAE.

1. AMARANTHUS *viridis.* P.

ILLECEBRINAE.

1. ACHYRANTHES *nivea H. K.* E.

Achyranthes radicans Cav., *mucronata Lam.*, *Illecebrum Achyranthes Linn. Sp. ed.* 2., *Achyranthes repens Linn. Sp ed.* 1. Cavanilles hat die Pflanze gut beschrieben. Die Haare an der ganzen Pflanze sind gezähnt. Lk.

1. ACHYRANTHES *aspera.*

1. POLYCARPON *tetraphyllum.* nE. P.

1. ILLECEBRUM *canariense.*

Illecebrum canariense. Die Blätter sind schmal, sechs Linien lang, eine Linie breit, spitz und steif, kurzhaarig, mit dichtstehenden Haaren. Sie sind bräunlich, wie die Kelche, dagegen die *Stipulae* schön weiss. Lk.

4. ILLECEBRUM *aristatum.*

150 2. POLYCARPAEA *Teneriffae. Mollia diffusa W.*

1. — *carnosa Sm.*

Polycarpaea carnosa Sm. caule fruticuloso, foliis senis carnosis, inferioribus spathulatis, superioribus lanceolatis, stipulis brevissimis laceris. Lk.

2. POLYCARPAEA *linearifolia.*

2. — *latifolia. Mollia latifolia W.*

2. — *gnaphalodes.*

3. — *Smithii Lk.*

P. Smithii. Paronychia Smithii Choisy. Foliis senis linearibus glabris obtusis, stipulis brevissimis, panicula dichotoma, ramulis divaricatis, bracteis ovatis, calyce brevioribus. Steht der *Polycarpaea stellata* am nächsten, unterscheidet sich aber durch die Blüthenrispe hinreichend. Lk.

Paronychia Smithii Choisy. P. caule suffruticoso, ramulis confertis, foliis lineari-lanceolatis, stipulis bracteisque 1—1½ *lineam longis, fasciculis paucifloris.* Ch.

PLANTAGINEAE.

1. PLANTAGO *Coronopus.* P.

Die Pflanze des südlichen Europa. Sie unterscheidet sich etwas von der im nördlichen vorkommenden durch längere Aehren und zarthaarige Bracteen. Lk.

2. PLANTAGO *Lagopus.* P.

1. — *arborescens. Brouss.*

1. — *Cynops.* P. E.

160 3. — *maior.* nE.

STATICINAE.

1. STATICE *pectinata Mass. bellidifolia Cav.* E.

1. — *arborea.*

PRIMULACEAE.

2. *ANAGALLIS *coerulea.* nE.

2. GLOBULARIA *longifolia.* M.

2. SAMOLUS *Valerandi.* E. P.

RHINANTHACEAE.

2. *VERONICA *Beccabunga.* nE. P. Durch Riedlé.

2. * — *agrestis.* nE. P.

2. — *Anagallis.* nE. P.

2. *BARTSIA *viscosa.* P. E.

170 2. *RHINANTHUS *Trixago.* P.

ACANTHACEAE.

1. JUSTICIA *hyssopifolia.* Mataprieta.

JASMINEAE.

1. JASMINUM *odoratissimum.* M.

1. — *pumilum.*

3. OLEA *excelsa.* Palo blanco. M.

2. — *europaea.* E.

VERBENACEAE.

1. Eranthemum *salsoloides*. *Campylanthus salsoloides Roth.* Romero marimo. CV.
2. Verbena *officinalis*. E. P.
2. — *supina*. E. P.

LABIATAE.

2. Salvia *canariensis*.

180 1. — *aegyptiaca*. E.

Von Riedlé bei Sta. Cruz (*Herb. im Jardin des plantes*).

2. *Salvia *verbenaca*. E. P.
2. Teucrium *fruticans*. P. E.
1. — *canariense (maderense Lam., betonicum Ait.)* M.
2. * — *(Scordium) spinosum*. P.
1. — *Iva*. Yerba Clin. E.
1. Satureja *lanata Sm.*

S. lanata Sm. Lanato-tomentosa, caule fruticuloso, ramulis filiformibus, foliis linearibus, acutis rigidis, floribus binis ternisve, medio pedicellato. Die Pflanze ist ganz weiss und klein. Die Blätter sind 4 Lin. lang und sehr schmal, der Kelch ist 2 Lin. lang. Die Blume ist röthlich, nicht viel länger als der Kelch. Lk.

4. Satureja *tenuis Lk.*

S. tenuis. Tenuis, tomentosa,

2. *Mentha *sylvestris*. nE.
2. * — *pulegium*. nE.
2. * — *rotundifolia*. P.
2. *Lamium *purpureum*. nE. P.
2. *Stachys *arvensis*. P.

Nämlich die Abart (oder Art) mit kürzeren und glätteren Kelchen, wie sie auch in Portugal sich findet. Lk.

2. *Marrubium *vulgare*. nE. P.

200 3. Origanum *virens Lk.* P.

2. — *macrostachyum Lk.* P.
2. Thymus *hirtus W.* CV.

Die Pflanze scheint sehr abzuweichen. Ein Exemplar im Herbarium hat gleichbreite Blätter an den oberen und unteren Theilen und mehr behaarte Kelche; an den Willdenow'schen Exemplaren sind die oberen Blätter noch kürzer und die Kelche noch langhaariger. Lk.

1. Thymus *terebinthinaceus*.
3. Melissa *Nepeta*. P. E.
3. Dracocephalum *canariense*. Algaritopa. M.
2. Bystropogon *canariensis*. M.
2. — *origanifolius*.
2. — *plumosus*.
2. — *punctatus*.

B. punctatus. Ist die ächte Art. In den Gärten kommt unter diesem Namen eine andere vor. Lk.

210 2. *Prasium *maius*. P.

[redacted]

SOLANACEAE.

2. Verbascum *sinuatum*. P.
2. *Hyoscyamus *albus*. Beleño. P.
220 1. Datura *Methel*. E.
2. * — *Stramonium*. nE.
2. Atropa *racemosa*.
1. Physalis *aristata*. Oroval.
1. — *somnifera*. E. CV.
1. Solanum *foliosum Lk. (nigr.)*

Eine dem *Solanum nigrum* verwandte, doch verschiedene Art. *S. foliosum, ramis angulatis, superne hirtis, foliis oblongis, repando-dentatis basi incisis, foliisque minoribus petiolo insidentibus.* Die Pflanze ist sehr kenntlich an den kleinen Blättern, welche sich hier und da zerstreut finden, besonders an den Stielen der grösseren Blätter. Die Einschnitte an der Basis der Blätter sind sehr unbestimmt, die Blumen noch einmal so gross als am *S. nigrum;* die Kelche sind rauh; Früchte unbekannt. Lk.

1. Solanum *Vespertilio*.
1. — *virgatum Lam. Illust.* 2310.
1. Lycium *afrum*. E.
2. — *europaeum*. P. E.

BORRAGINEAE.

230 1. Messerschmidia *fruticosa*.
2. *Heliotropium *plebejum Mass. (erosum Lehmann.)* Cameliera.
2. * — *europaeum*. P. E.
2. *Echium *australe*.
2. — *candicans*. Taginaste. M.
2. — *aculeatum Poiret*.
2. — *strictum Ait*. Taginaste.
2. — *thyrsiflorum Mass., fastuosum Banks Hb.*

E. thyrsiflorum Mass. Die Blätter sind glatt, mit Warzen besetzt, worauf sich hier und da, besonders am Rande und an der Mittelrippe, steife Borsten wie Stacheln befinden. Die Zweige der Rispe sind steifhaarig gerade, und die Blumen blau. Es kommt wohl mit *E thyrsoides Venten.* überein, ist aber nicht krautartig, sondern ein Strauch. Lk.

2. Myosotis *oblongata Lk.*

M. oblongata. Eine neue Art, die sich von den bekannten europäischen allerdings unterscheidet, wenn sie auch der *M. sylvatica* am nächsten steht. *M. caule pilis adpressis, foliis radicalibus spathulatis, caulinis oblongis, floribus omnibus subsessilibus.* Die vielen spatelförmigen Wurzelblätter zeichnen die Pflanze aus. Der Stammblätter sind wenige. Durch die anliegenden Haare am Stamme weicht sie von *M. sylvestris* ab, auch dadurch, dass die Blüthen sehr kurz gestielt sind. Die Blumen scheinen kleiner als an der *M. sylvatica*. Lk.

2. *Anchusa *italica*. P.
210 2. *Cynoglossum *pictum*. P.

CONVOLVULACEAE.

3. Convolvulus *canariensis*. Correhuela de montaña.
1. — *floridus*. Guaybin.
2. — *scoparius. Lignum Rhodium.* Leña noel.
2. * — *arvensis*. nE. P.
2. * — *hirsutus Tenore (althaeoides)*. P.
1. — *volubilis Brouss.*

C. volub. Brouss., scheint *C. fruticulosus*, oder *C. Massoni Roem. Schult.* 4, 279. Die Beschreibung ist zu kurz, um mit Sicherheit darüber entscheiden zu können. *Caule volubili, foliis ovalibus, subcordatis, acutis, lineatis, pedunculis folio longioribus, tri-multifloris, bracteis minutis subulatis, subpedicell.* Die ganze Pflanze ist glatt, die Blätter sind $2^1/_2$ Zoll lang und $1^1/_2$ Zoll breit. Die Blattstiele sind 6 Lin. und die Blüthenstiele 2 Zoll lang, dann getheilt in einen halben Zoll lange kleinere Stiele. Lk. Vielleicht ist es *Con. elongatus Cav. Rodriguez* und *Lagasca* in *Annal. d. Sc. nat. fasc.* 11.

1. Convolvulus *fruticulosus.*

C. Tagan. Ungeachtet ohne Blüthen, kann man ihn doch zu *C. fruticulosus Desrouss* rechnen. Roemer Sch. *Syst.* 4. 281. Lk. Wahrscheinlich ist es *C. pseudosiculus Brouss.*

2. Cressa *villosa.* E.

1. Cuscuta *Epithymum.* Tircuela. P.

GENTIANEAE.

250 3. Exacum *viscosum.*

2. *Chironia *centaureum.* nE. P.

APOCYNEAE.

1. Ceropegia *aphylla.* Mataperro. Cardoncillo.

1. Periploca *laevigata.* Cornical.

P. laevig Viviani florae Lybicae Specimen p. 15. Periploca rigida ex Lybia. Non novum nomen indidi, quo novam speciem conderem, sed eo tantum consilio, ut P. laevigata et P. angustifolia laevioribus characteribus disiuncta, hac interiecta, in unam confluant; nullumque de mea restet vestigium, quam satis elaborata figura.

ERICINAE.

3. Erica *arborea.* Brezo. P. E.

Salisbury und Rudolphi theilten die südeuropäische *E. arborea* in zwei Arten, ohne von einander zu wissen. Diese sind

I. *Erica elata (Flor. lusitan. I.* [redacted]

weil es eine ältere von Willdenow und Persoon angenommene, von Wendland bestimmte *E. procera* giebt. Dagegen hat Salisbury eine andere *E. stylosa.* Von der folgenden unterscheidet sie sich durch kürzere Blumen und einen aus der Blume ziemlich lang hervorstehenden Griffel, der sich in eine runde, ziemlich flache, am Rande etwas eingeschnittene Narbe verbreitet. Sie wächst um Lissabon. in den trockenen, sandigen Heiden am Flusse, um Coimbra und anderwärts in Portugal. Ich habe ein Exemplar, in Calabrien gesammelt von Herrn Berger, welcher im Kriege 1813 fiel, und dieses gehört hieher. Die canarische Art im Herbarium ist nach wiederholter Vergleichung unbezweifelt dieselbe. Brotero führt sie als Abänderung von *arborea* an.

II. *Erica lusitanica. Flor. lusit. I. p.* 412. Rudolphi bestimmt sie (a. a. O.) nach Exemplaren, die er von einem Freunde aus der Gegend von Lissabon (vermuthlich von Cintra) erhalten hatte. Salisbury nannte sie *E. polytrichifolia* (a. a. O.). Es ist *Erica arborea* (Linn. Herb. Cliff. p. 147 n. 4.) dem Banks'schen Herbarium zu Folge, auch *E. arborea* (Broter. lusit. I. p. 22). *E. Coris folio* (Clus. *Herb.* I. p. 41.) Sie hat längere Blumen als die vorige, der Griffel ist eingeschlossen, keulenförmig, breitet sich nicht in eine flache

[redacted]

3. Erica *scoparia*. Texo. E. P.

2. Clethra *arborea*. M.

3. Arbutus *callicarpa Brouss.* (*canariensis*). Madroña.

Bot. Mag. T. 1577.

CAMPANULACEAE.

2. Canarina *campanula*. Bicararo.

2. *Campanula *Erinus*. P.

260 1. — *lobelioides*. M.

(— *aurea*.)

La Billardière *Voyage* I, 24. erzählt, er habe diese schöne *Campanula* auf seiner Rückkehr vom Pic gepflückt. Man erfährt nicht eigentlich, wo. Weder vor noch nach ihm hat irgend Jemand diese Pflanze auf Teneriffa gesehen.

COMPOSITAE. SEMIFLOSCULOSAE.

1. Prenanthes *spinosa*. Alhulaja.

1. — *pinnata*. Alfife.

2. — *chondrilloides*. E.

2. *Lapsana *communis*. E. P.

1. Sonchus *gummifer Lk.*

S. radicatus; scheint von der wahren Pflanze dieses Namens verschieden. *Sonchus gummifer*, *caule folioso, foliis pinnatifidis, laciniis alternis triangularibus subdentatis, basi auriculata, caulem amplectente, utrinque glabris, subtus albicantibus, pedunculis calycibusque glabris.* Der Stamm ist 2 Fuss lang; die Blätter haben kurze, dreieckige, ziemlich lang zugespitzte Lappen, an der Basis ein ziemlich langes Ohr, womit sie den Stamm umfassen, unten sind sie weisslich, aber doch ganz glatt. Die Blüthenstiele stehen unter geraden Winkeln, haben wenig oder gar keine Bracteen, die Kelche schwitzen ein gelbes Gummi in Fäden aus; die untern Schuppen sind eiförmig, die obern länglich, alle braun mit weisslichem Rande. Lk.

1. Sonchus *abbreviatus Lk.*

Ist von *S. fruticosus* sehr verschieden und nähert sich mehr als der vorige dem *S. radicatus*. *S. abbreviatus, caule abbreviato, foliis pinnatifidis denticulatis, pedunculis brevibus, aggregatis, nudis, calycibus basi arachnoideo-tomentosis, ceterum glabris.* (Wohl eine unvollkommene Pflanze.) Lk.

1. Sonchus *divaricatus Desf.*

1. Crepis *foetens*. E. P.

Crep. foetens, ist von der mitteleuropäischen durch mehr Rauhigkeit und grössere Blumen verschieden. So auch in Portugal. Lk.

2. Crepis *coronopifolia*.

270 1. — *crithmifolia*.

C. crithmifolia scheint neu. *C. foliis inferioribus bipinnatifidis, superioribus pinnatifidis, laciniis elongatis linearibus antrorsum crassioribus, calycibus tomentulosis.* Ausgezeichnet ist die Pflanze durch die langen und schmalen Blattlappen. Lk.

2. *Tolpis *barbata*. P.

4. — *lagopoda Sm.*

T. lagopoda. Gewiss eine neue, sonderbare Art; *caule adulto bas, vellere densissimo, ceterum glabro; foliis subsessilibus, oblongis, basi attenuatis, sinuato-dentatis, glabris, calycis phyllis lateribus tomentosis, carina glabra.*

2. *Helminthia *echioides*. P.

2. *Picris *hieracioides*. E. P.

2. *Leontodon *Taraxacum*. nE. P.

2. Picridium *tingitanum*. P.

2. *Tragopogon *porrifolium*. E. P.

2. *Hedypnois *monspeliensis*. E. P.

2. Rothia *cheiranthifolia. Fl. lus.* P.

280 3. Andryala *coronopifolia*. P.

1. — *pinnatifida*. M.

2. *Thrincia *pygmaea*.

2. *Cichorium *divaricatum*. P.

2. *Scolymus *maculatus*. P.

3. Carthamus *salicifolius*. Alazor.

COMPOSITAE. ACARNANAE.

2. *Carduus *Marianus*. P.
2. — *parviflorus*.
1. — *clavulatus Lk.*

C. clavulatus, dem *C. crispus* nahe verwandt, aber verschieden. *C. foliis decurrentibus sinuatis spinosis, subtus tomentosis, anthodiis aggregatis, phyllis exterioribus subreflexis spinosis, interioribus lanceolatis, pappi radiis clavatis.* Die inneren Kelchblätter haben eine glänzend röthlichweisse Farbe; die Blumen selbst sind roth.

3. Carlina *xeranthemoides Mass.*
299 2. Cynara *horrida*. Alcauzil. P.
2. *Centaurea *calcitrapa*. E. P.
2. * — *Lippii*.
2. * — *melitensis*. E. P.
5. — *Teydis*.

C. Teydis Sm., *C. arguta Nees Horae Ber. p.* 116. *t.* 25, 26. Gehört zur Abtheilung *Rhaponticum*, nämlich *phylla calycis appendice rotundata, scariosa, saepe lacera.* Lk.

4. Centaurea *cynaroides*.

C. cynaroides Sm. Caule simplici, foliis petiolatis, tomentosis, inferioribus runcinatis, superioribus pinnatifidis lobis incisis, summo integro, anthodii phyllis exterioribus scariosis, subrotundis, margine membranaceis, interioribus linearibus appendice rotundata, intimis linearibus appendice nulla. Pappus plumosus. Lk.

300 1. Artemisia *reptans Sm.*

A. reptans. Foliorum laciniae ultimae teretiusculae obtusae. Lk.

1. Conyza *sericea*.
1. — *canariensis*.

C. can., ist von *C. inuloides Ait.* nicht verschieden. Lk.

1. Conyza *saxatilis*. E. P.
1. — *Gouani*.

C. Gouani, scheint allerdings die wahre, welche nur in unseren Gärten jährig geworden. Lk.
Dimorphantes Gouani Cass., ein Geschlecht, das angenommen zu werden verdient. Ch.

ASTERINAE.

1. Senecio *palmensis Sm. Cineraria palmens. Nees. Bethencourtia palm. Choisy.* Turgayte.
Nees *Horae Ber. tab.* 24.

S. palmensis Sm oder *Cineraria palmensis Nees*, scheint eine neue Gattung bilden zu müssen, welche ich *Bethencourtia palmensis* zu nennen vorschlage, zum Andenken an den ersten Eroberer der Insel Johann von Bethencourt.

Bethencourtia.

Char. Involucrum aequale, 5 *phyllum* 1 *seriale. Flores disci* 4—5 *tubulosi, hermaphroditi, coronae* 2—3 *ligulati foeminei. Ovarium scabride villosum. Pappus caducus simplex barbellulatus. Receptaculum nudum planiusculum*

[redacted]

sehn der strauchartigen Senecionen, dass ich sie nicht trennen möchte. Lk.

1. Cineraria *Tussilaginis.*
3. — *cruenta.*
3. — *populifolia, C. aurita l'Herit. M. Sert. angl.* 26.
1. — *lanata.*
310 2. — *bracteata.*

C. bracteata Sm. Cacalia echinata L., C. ramentosa Vent. C. foliis radicalibus reniformi-subrotundis sublobatis dentatis, scabris, subtus non tomentosis, caulinis oblongis, basi attenuatis amplexicaulibus, pedunculis subunifloris. Die Blüthe gross und roth. Aehnlich *C. hybrida W.*, aber unten nicht filzig. Lk.

2. Cineraria *malvaefolia.*

C. malvaefolia, hat kleine Blüthen. Lk.

1. Tanacetum *fruticosum, T. canariense Dec.* Faro.

3. Pyrethrum *adauctum Lk.* M.

P. adauctum, ist nicht *Chr. pinnatif.* unserer Gärten, sondern wie es scheint, eine besondere Art: *P. foliis basi dentatis, antice pinnatifidis, laciniis incisis, glabriusculis; amphispermiis quadrangularibus, radii alatis, alis binis maioribus.* Die Blätter sind über 5 Zoll lang, werden nach vorn zu breiter, die Blüthen sitzen auf ästigen Stielen, sind gross und die Strahlenblümchen weiss. Lk.

2. Pyrethrum *anethifolium.*
1. — *foeniculaceum.*

P. foen. unterscheidet sich leicht von *P. anethif.* durch dichter zusammenstehende Blüthen. Lk.

1. Pyrethrum *crithmifolium.*
1. — *coronopifolium. W. Enum.* 904.
1. — *grandiflorum.*
1. — *frutescens.* Magarsa.

Da die Synonymie der *Pyrethra* auf den canarischen Inseln etwas dunkel ist, so werde ich die verschiedenen Arten auseinander zu setzen suchen, so wie es mir scheint, dass sie bestimmt werden müssen.

I. *P. grandiflorum W. Dc.*

P. Foliis profunde pinnatifidis, lobis remotis, linearibus dentatis, dentibus mucronulatis, petiolis amplexicaulibus basi utrinque denticulatis costa intermedia $^1/_2$-$1^1/_2$ *lineam lata.*

II. *P. pinnatifidum.*

P. Foliis profunde pinnatifidis, lobis varie remotis lineari-lanceolatis dentatis, dentibus mucronulatis, petiolo basi inciso-auriculatis, costa intermedia elongato-cuneata ad basin usque attenuata, apice 3-4 *lineas lata.*

III. *P. Broussonetii Ch., Chr. Broussonetii Balbis.*

α) *P. Foliis profunde pinnatifidis, glanduloso-punctatis asperis, lobis varie remotis dilatatis ovatis inciso-serratis, serraturis mucronulatis, costa intermedia dilatata, pedunculis brevibus foliosis.*

β) *P. elongatum, pedunculis elongatis nudis, foliis magis oblique pinnatis et serratis.*

IV. *P. foeniculaceum. W.*

α) *P. Foliis carnosis pinnatisectis, laciniis filiformibus linearibus acutis integris alternis, floribus longe pedunculatis, caule fruticoso.*

β) *P. corymbosum, pedunculis brevioribus, ramulis magis approximatis.*

γ) *P. pinnatifidum, foliis* 3-9, *non tantum* 3-5 *fidis.*

δ) *P. bipinnatifidum, P. anethifolium W., foliorum laciniis* 1-3 *dentatis aut* 1-3 *fidis. An species distincta?*

V. *P. frutescens.*

α) *P. bipinnatisectis carnosis, laciniis brevibus tenuissime mucronatis, floribus longe pedunculatis, caule fruticoso.*

β) *P. hispidum, foliis glanduloso-hispidulis.* Ch.

320 2. Chrysanthemum *coronarium.* P.

Durch Brouss. und Courant.

1. Inula *viscosa.* Altadaca. E. P.
2. Tussilago *rubra.*

Von Riedlé bei Sta. Cruz, *Herb. Jard. des Plantes.*

1. Kleinia *neriifolia Haw. Cacalia Kleinia Linn.* Verode.

2. *Calendula *arvensis.* E.

2. *Xanthium *Strumarium.* E. P.

3. *Matricaria *Parthenium.* E. P.

2. * — *suaveolens.* P.
Durch Courant.

2. Gnaphalium *luteo-album.* E. P.

2. * — *germanicum.* E. P.
Durch Courant.

330 2. * — *gallicum.* E. P.
Durch Courant.

2. *Anthemis *mixta.* P.

1. — *revoluta Sm.*

A revoluta, caule erecto subsimplici, foliis subtomentosis, subbipinnatifidis, laciniis ultimis brevissimis latis rotundatis, floribus subcorymbosis. Die Blüthen sind gross, die Strahlenblümchen weiss, die Spreublättchen spitz, so gross als die Blümchen. Die Blätter haben, wegen ihrer kurzen und stumpfen Lappen, fast das Ansehen von *Ceterach.* Sie sind mehr oder weniger rauh; im ersteren Falle oft mit einem weissen Rande. Lk.

1. Buphthalmum *aquaticum.* E. P.

1. — *maritimum.*

1. — *spinosum.* Malpica. Brotonero.

B. spin. Die Pflanze hat kleinere Blüthen und ist weniger rauh [redacted]

1. Buphthalm. *stenophyllum Lk.*

B. stenophyllum, foliis confertis linearibus, acutis, dense sericeis, anthodii phyllis linearibus, sericeis. Lk.

(*B. chrysanthemoides* nach Poiret, von dem er sagt, dass es von Teneriffa sei, liegt in meiner Sammlung, mit einer Etiquette von Broussonets Hand, welche Mogador als den Fundort angiebt. Decandolle.)

2. *Bidens *pilosa.*

Von Riedlé bei Sta. Cruz, *Herb. Jard. des Pl.*

2. *Achillaea *nudicaulis.*

DIPSACEAE.

340 2. Dipsacus *sylvestris.* E. P.

2. *Scabiosa *grandiflora.*

2. Pterocephalus *lasiospermus.*

Pt. lasiospermus, caule fruticoso multicipiti, foliis in petiolum brevem attenuatis oblongo-lanceolatis acutis integerrimis confertis tomento denso candicantibus, amphispermiis dense pilosis. Da *Scabiosa dumetorum* glatt sein soll, diese aber, sowohl vom Pic als aus den wärmeren Gegenden der Insel, sehr rauh ist, so möchte sie doch wohl zu unterscheiden sein. Lk.

3. Centranthus *calcitrapa.* E.

2. *Valerianella *olitoria.* E. P.

RUBIACEAE.

1. Rubia *fruticosa.* Zarca. P.

R lucida und *angustifolia* werden von le Dru angeführt, als von [redacted]

mit einer steifen Spitze und steifen Haaren am Rande versehen. Ein kurzer, dicker Blüthenstiel theilt sich und hält zwei fast walzenförmige Fruchtknoten an der Spitze, mit breiten langen Haaren. Lk.

2. Valantia *spuria*. P.

2. *Galium *aparine*. E. P.

2. — *anglicum (paris.)*. E. P.

350 3. — *hirsutum Nees*.

G. hirsutum. Nees *Hor. Berol.* 113 *t.* 22., *G. ovalifolium* Schott, Spix et Mart. I, 55. (*G. neesianum Reg. ined.* da es schon ein *G. hirsutum* giebt. Choisy). Mir scheint aber diese Pflanze nicht wesentlich verschieden von *G. rotundifolium*, nur ist sie etwas rauher, als im südlichen Europa. Lk.

2. *Sherardia *arvensis*. E. P.

2. Phyllis *Nobla*. M.

1. Plocama *pendulum*. Balo.

CAPRIFOLIACEAE.

3. Viburnum *rugosum*. Fallado. P.

2. Sambucus *palmensis*.

S. palmensis, scheint allerdings eine neue Art, wegen der Rauhigkeit der Blätter und Blattstiele. Das einzige gesehene Exemplar ist sehr mangelhaft. *S foliis pinnatis, foliolis lanceolatis serratis, petiolis, nervis foliorum pedunculisque dense hirtis, floribus cymosis.* Lk.

3. Hedera *canariensis*.

H. canariensis Der Hauptunterschied von der gewöhnlichen liegt darin, dass die Blätter gegen den Blattstiel sich etwas verschmälern. Lk.

UMBELLIFERAE.

1. Crithmum *maritimum (canar.)* Perexil de la mar. E.

1. Laserpitium *crithminum Lk.*

Crithmum latifolium, entfernt sich völlig von der Gattung *Crithmum*, wie auch von *Bupleurum* oder *Tenoria* von Sprengel. Die Frucht ist zusammengedrückt, mit erhabenem Rande und kaum mit Streifen; es würde neben *Heracleum* oder *Ferula* gesetzt werden, und einstweilen nenne ich es *Heracleum canariense*. Choisy.

L. crithminum (Crithmum latifolium L) ist eine wenig bekannte Pflanze. Die Blätter sind einfach gefiedert; die Blättchen gross, keilförmig gelappt und vorn gezahnt, ziemlich glatt. Die allgemeine und besondere Doldenhülle besteht aus lanzettförmigen, zurückgeschlagenen Blättchen. Die Saamen sind länglich; in der Mitte haben sie ungeflügelte Kanten, am Rande aber auf beiden Seiten einen wellenförmigen schmalen Flügel. Sprengel scheint eine ganz andere Pflanze vor sich gehabt zu haben, da er sie zu *Tenoria* rechnet. Linné's Beschreibung der Blätter ist gut. Lk.

5. Pimpinella *Cumbrae*.

P. Cumbrae gehört zu der Abtheilung, aus welcher man das *Genus Tragium* gemacht hat, und kann *Tragium Cumbrae* heissen. Choisy.

360 4. Ferula *aurea (Peucedanum aureum)*.

Ist zwar *Peucedanum aureum auct.*, aber eine *Ferula* Lk.

2. Peucedanum *serotinum*.

P. serotinum Pers. ist von Le Dru aus Teneriffa und von Broussonet aus den canarischen Inseln gebracht worden. Choisy.

2. Sium *repens*. E.

2. — *nodiflorum*. E. P.

2. *Ammi *maius*. E. P.

2. *Scandix *Pecten*. E. P.

2. Smyrnium *Olusatrum*. E. P.

2. *Anethum *graveolens*. *P.*

2. Daucus *mauritanicus*. E. P.

2. *Apium *Petroselinum*. E.

370 2. *Caucalis *arvensis Huds*. E.

2. *Conium *maculatum*. E. P. Durch Courant.

2. Bowlesia *(Drusa) oppositifolia*.

RANUNCULACEAE.

2. *Adonis *aestivalis*. E.

2. *Ranunculus *muricatus*. P.

3. Ranunculus *Teneriffae Pers.* *cortusaefolius W.* *Dec.* Morgallona.

2. — *parviflorus.* P.

2. — *aquatilis.* E. P.

2. Nigella *Damascena.* E. P.

2. *Aquilegia *vulgaris.* E. P.

380 1. *Delphinium *Staphysagria.* P.

•PAPAVERACEAE.

2. *Papaver *somniferum.* E. P.

1. Glaucium *luteum.*

Chel. Glaucium. Eine zweifelhafte Pflanze, die auch in Portugal wächst, und die ich vorläufig *Glaucium intermedium* genannt habe: *caule subscabro, foliis pinnatifidis, pinnis incisis, pilis crispis, floribus subsessilibus, pilis subscabris.* Dem *Glaucium phoeniceum* sehr ähnlich, aber der Stamm ist glatt oder nur wenig haarig, die Blumen sind gelb. Lk.

2. Fumaria.

CRUCIFERAE.

1. Sisymbrium *millefolium.* Berro. P.

2. * — *Irio.* E. P.

1. Erysimum *bicorne (Notoceras canariensis).*

2. *Raphanus *sativus.* P.

2. Crambe *strigosa.*

RESEDINEAE.

2. Reseda *luteola.*

R. luteola. Die Abart, oder vielmehr die besondere Art, mit wellenförmigen Blättern, welche sich auch in Portugal findet, aber keine Farbe giebt. Lk.

1. Reseda *scoparia.*

400 ## HYPERICINAE.

3. 5. Hypericum *canar.* Maljurada.

2. — *floribundum.* M.

1. — *glandulosum.* M.

1. — *reflexum.*

1. — *coadunatum Sm.*

H. coadunatum ist *H. grandifolium. Monogr. d. Hypericin. p.* 38. Choisy.

Hr. Choisy führt aber nicht an, dass die oberen Blätter ganz zusammengewachsen sind; er sagt nichts von der Rauhigkeit der Pflanze, er nennt die Blätter spitz und setzt hinzu *apice reticulato-pellucidis,* welches an unsern nicht so zu sehen ist. Die vorliegende wäre: *H. coadunatum; pilis crispis tectum, caulibus simplicibus, foliis inferioribus cordato-amplexicaulibus, summis connatis, omnibus ovatis obtusis, panicula arcta, calycibus acutis, glandulosis.* Die Blüthen nicht grösser, als an *H. perforatum.* Die Blätter $1\frac{1}{2}$ Z. lang, 1 Z. breit, vorn mit einigen schwarzen Glandeln im Umkreise und mehreren hellen.

3. Hypericum *grandifolium Chois.*

[redacted]

MALVACEAE.

2. *Malva *Alcaea*. E. P.

2. * — *rotundifolia*. E. P.

1. Lavatera *acerifolia*. Alameda.

1. — *arborea*.

Durch Courant.

2. Sida *canariensis*. Te. M.

Sehr häufig auf den Cap Verdeschen Inseln. Smith in Tuckey *Narr*. 27.

2. Sida *albida*. Willd. *Enum*. 722.

CISTINAE.

420 3. Cistus *vaginatus (symphytifol. Lam.)*

2. — *monspeliensis*. Xara. P. E.

3. — *ocreatus Lk.*

C ocreat. ist von Dunal im Prodromus von Decandolle unter dem Namen *C. candidissimus* beschrieben worden. Es ist kein Grund da, den Namen des *Cat.* zu ändern. Ch.

Da der Name *C. ocreatus* früher gedruckt, für diese Pflanze überdies der Filz gar nicht weiss, sondern grau ist, so scheint der erste Name vorgezogen werden zu müssen. Die Zweige sind röthlich, mit kurzen, weissen dichten Haaren, die Scheiden hingegen bräunlich, mit längeren, noch dichteren, gelbbräunlichen Haaren. Lk.

C. ocreatus. Toment. incanus, subpulverulentus. Foliis ovatis, subcordatis petiolatis rugosis, 3 *nerviis. Petiolis connato-vaginantibus, margine ciliatis, sulcatis. Foliolis calycinis exterioribus minutis, saepius deciduis in fructu. Capsulis hirtis. Petalis crenatis, roseis, minoribus, quam in C. vagin* Dr. Smith, Noten.

1. Helianthemum *canariense Jacq.*

2. — *guttatum*. P. E.

Dunal hat noch beschrieben von den canarischen Inseln nach Brousonetischen Exemplaren *Helianthemum confertum* und *mucronatum*. Dec. *Prodrom.* Ch.

3. Helianthemum *plantagineum*. P.

VIOLACEAE.

5. Viola *cheiranthifolia*.

3. — *canina*. nE. P.

3. — *odorata*. nE.

2. * — *tricolor*. E. P.

RUTACEAE.

430 1. Zygophyllum *album*. E.

2. *Fagonia *cretica*. E.

F. cret. Die Pflanze wird viel zum Waschen und „*vivificar*" schwarzer Zeuge gebraucht.

1. Ruta *pinnata*.

CARYOPHYLLEAE.

2. *Minuartia *montana*. E.

2. *Spergula *arvensis*. P. E.

2. Arenaria *maritima*. P. E.

2. Dianthus *prolifer*. P. E.

2. *Silene *gallica*. P. E.

3. — *lagunensis Sm. (staticaefolia)*.

S. lagun., ist nicht *S. canar. Sp.* und Dec. *Prod*, sondern steht vielmehr *S. imbricata Desf* nahe. Lk.

3. Silene *nutans*. nE.

440 2. * — *inflata*.

Durch Courant.

2. * — *behen*. P.

Durch Courant.

2. *Cerastium *vulgatum*. P. E.

Durch Courant.

1. Frankenia *laevis*. P. E.

1. — *ericifolia Sm.*

Cf. Decand. *Prodrom.* I, 350.

1. — *pulverulenta*.

1. *Linum *decumbens*. E. P.

2. *Sagina *procumbens*.

5. Alsine *media*. nE. P.

SEMPERVIVAE.

3. Sempervivum *barbatum. Sm., spathulatum Horn., lineolare Haw.*

Semp. barb., ausgezeichnet durch das auf den Blättern, ihrer Länge nach, in der Jugend ausschwitzende Gummi. Es bleiben Narben zurück, welche auf ältern Blättern parallele Linien bilden. Die Blätter bilden eine Rose am Fusse des Stiels.

450 4. SEMPERVIV. *caespitosum Sm.*, *barbatum Hornem.*, *ciliatum Bot. Mag.* t. 1987.

3. — *aureum Sm.*, *calyciforme Haw.*

3. — *foliosum Sm.*, *Smithii Bot. Mag.* t. 1980.

2. — *urbicum Sm.*

Conf. Hornemann *Hort. Hafn. Suppl.*

2. — *annuum Sm.*

2. — *punctatum Sm.*

S punct. Foliis spathulato-rhombeis crenulatis, marginem versus punctato-glandulosis.

1. SEMPERVIV. *pygmaeum Sm.*

S. pygm. Foliis spathulatis hirtis, caule declinato paucifolio unifloro petalis aristulatis. Ein sehr kleines, kaum ein Zoll hohes *Sempervivum*, die unteren Blätter sind, wie gewöhnlich, in grosser Menge vorhanden, an der Basis sehr verschmälert, vorn stumpf und überall rauh. Der Stamm ist sehr zart, hat nur wenige Blätter und eine kleine Blume von gelber Farbe.

[redacted]

PORTULACEAE.

2. PORTULACA *oleracea*. E. P.

1. TAMARIX *canariensis W.* CV.

FICOIDEAE.

1. AIZOON *canariensis*. Pata *vel* Patilla. E.

470 1. MESEMBRYANTHEMUM *nodiflor.* Cofe-Cofe. E. P.

1. — *crystallin.* Escarchada. E. P.

ONAGRAE.

3. VISNEA *Moccanera*.

2. EPILOBIUM *molle*. E. P.

SALICARIAE.

2. LYTHRUM *Goussoni Presl.*

ROSACEAE.

1. POTERIUM *fruticosum* (*caudatum Ait.*)

1. — *agrimonifolium Cav.*

2. *FRAGARIA *vesca*. E. P.

3. PRUNUS *Hixa W.*, *multiglandulosa Cav.*

3. ROSA *canina var. dumetorum.*

R. dum., soll sich am Abhange von Chahorra gefunden haben nach Courant, auch schon Masson hat sie gesehen. Ch.

Gewiss bleibt sie immer eine seltene Erscheinung.

480 2. AGRIMONIA *odorata*. E.

2. RUBUS *fruticosus*. E. P.

[redacted]

2. Spart. *scoparium.*

Sp. scoparium unterscheidet sich von der europäischen Pflanze dieses Namens dadurch, dass die Hülsen in der Jugend zwar einzelne Haare haben, im Alter aber glatt werden; da hingegen *Sp. scoparium* am Rande sehr lange Haare hat. Beide Arten sind *Cytisus.* Ich habe die neue in der *flor. port. Cytisus glabratus* genannt. Lk.

2. Spart. *congestum. Herb. W.*

Sp. congestum, ist eine *Genista.* Eine Abänderung hat ganz weisse, nicht gelblichweisse Haare; etwas längere und schmalere Blätter und etwas längere nicht so gedrängte Blüthenköpfe. Lk.

1. Genista *linifolia (nitens W.)* E.

G. nitens W. ist von *Genista linifolia* nicht verschieden. Lk.

G. nitens. Foliis ternatis, ellipticis, subtus sericeis, floribus terminalibus, subsessilibus. W. Herb.

490 2. Genista *canar. (candicans).* M.

3. 4. Cytisus *proliferus.* Escobon.

Nach Decandolle begreift folgende canarische Arten:

Adenocarpus.

1. *Adenoc. foliolosus — Cytisus foliolosus.*
2. *Aden. frankenioides Ch.* Eine neue Art: von der vorigen dadurch verschieden, dass ihr Kelch mit Warzen nicht besetzt ist.

Cytisus.

1. *Cytisus proliferus Ait.*
2. — *microphyllus — Sp. microphyllum.*
3. — *linifolius Lam. — Gen. nitens.*

Genista.

1. *Genista nubigena — Sp. nubigenum.*
2. — *monosperma — Sp. monospermum.*
3. — *canariensis.*
4. — *scoparia.*

Ch.

Smith hat mit aller Aufmerksamkeit nie eine Beständigkeit in dem Vorhandenseyn der Glandeln auf dem Kelch und auf der Frucht auffinden können. Schon zwischen Villa Orotava und Realexo erscheinen fast so viel Büsche von *Cytis. foliol.* mit *verrucosem Calix* und Frucht, als mit *villosem Calix* und *verrucoser* Frucht; und auf der Frucht verlieren sich häufig die Warzen so sehr, dass sie nur *villos* bleibt. Der Charakter von *Adenocarpus* wird dadurch sehr schwankend.

1. Ononis *ramosissima Desf.* Meloja. E. P.

2. *Psoralea *bituminosa.* P.

4. Trifolium *glomeratum.* E. P.

2. * — *angustifolium.* E. P.

2. * — *aristatum.* P.

2. * — *tomentosum.* P. Durch Courant.

2. * — *arvense.* E. P. Durch Courant.

2. * — *procumbens.* E. P. Durch Courant.

500 2. *Melilotus *parviflorus.* P.

2. *Medicago *echinata.* E. P.

2. * — *lappacea Lam.* E. P.

1. * — *minima.* E. P. Durch Courant.

1. Lotus *glaucus.* M. CV.

2. — *pentaphyllus.*

L. pentaphyllus, eine schöne Art. *Foliis sessilibus ternatis, stipulisque duobus foliolis similibus, teretibus sericeis, floribus capitatis; bractea minuta foliari, calycibus pilosis.* Die Blätter sind klein, drei bis vier Linien lang, sehr schmal, die Blumen dagegen sehr gross, 6—7 L. lang, gelb und röthlich. Lk.

2. *Astragalus *hamosus.* P.

2. *Biserrula *Pelecinus.* P.

2. *Lathyrus *aphaca.* E. P.

2. *Vicia *sativa.* E. P.

510 2. — *aphylla Sm.*

V. aphylla Die Blättchen scheinen nicht abgefallen, weil nirgends die Stellen zu sehen sind, wo sie gesessen hätten. Der *Stylus* ist nicht, wie an *Vicia,* auch nicht wie an *Lathyrus,* sondern wie an *Orobus* gleich breit und rauh. Wegen

des Mangels an Blättchen würde ich die Pflanze zu *Lathyrus* bringen. *L. aphyllus cirrhis trifidis, foliolis nullis, stipulis minutis oblongis acutis, floribus racemosis.* Lk.

Doch redet Smith in einer Note von langen Linear-Blättern. Die Pflanze wird sehr hoch.

2. *Vicia *atropurpurea.* P.

2. *Ornithopus *ebracteatus Dec.* P. Durch Courant.

2. *Scorpiurus *sulcata.* E. P.

Broussonet führt noch an von Teneriffa:

Trifolium *repens.*
Medicago *marina.*
— *litoralis β) breviseta.*
Lathyrus *setifolius L.*
— *ochrus Dec.*

TEREBINTHINACEAE.

2. Rhus *coriaria.* P. E.

1. Cneorum *pulverulentum.*

2. Pistacia *Lentiscus.* Lentisco. P. E.

2. — *Terebinthus.* Almacigo. P. E.

RHAMNEAE.

3. Ilex *Perado.* Acebiño. M.

I. Perado ist *I. canariensis* von Poiret und kann in der That als verschieden angesehen werden. Ch.

1. Rhamnus *crenulatus.*

[redacted]

1. Scleroxylon *canariense.* Willd. Berl. Mag.

EUPHORBIACEAE.

1. Euphorbia *canariensis.* Cardon.

1. — *balsamifera.* Tabayba dulce.

E. balsamifera. E. stricta ramosa, foliis lanceolatis laevibus, glaucis; anthodiis solitariis, terminalibus, capsula subglobosa, tenuiter velutina. Decand.

E. balsamifera Ait. Kew. Ed. I. V. 2. 137., *Ed. II. V.* 3. 159., Willd. *Sp.* 2. 889., *Pers. Ench.* 2, 11.

Tithymalus balsamiferus Haw. pl. succ. 140.

Frutex dumosus 12—15 *pedalis et ultra, tortuosus. Rami teretes, glabri, iuniores carnosi. Folia pauca, ad ramulorum apices inordinate subconferta, oblonga, basi attenuata, apice mucronata, uninervia, integerrima, glabra, glaucescentia;* 6—7 *lin. longa,* 2 *lin. lata, floralia* 4—5 *ovata seu ovalia, magis membranacea, pallidiora, breviora et latiora, post anthesin decidua. Anthodia ad apices ramulorum solitaria foliis floralibus circumvallata, sessilia, alia mascula, alia foeminea. Involucrum* ♂ *amplum monophyllum, basi campanulatum, extus oculo armato, tenuissime pubescens,* 10 *fidum, lobis* 5 *internis parvis, erectis membranaceis obtusis,* 5 *externis latis obtusissimis, integerrimis, fere reniformibus callosis. Flores innu-*

[redacted]

bellatis, sessilibus nec pedicellatis, masculis quintuplo maioribus, bracteis plurimis inordinatis nec 2 oppositis etc.
Decandolle *in litt.*

1. EUPHORBIA *piscatoria.* Hegerilla (auf Palma).
530 1. — *mauritanica.*
2. * — *Peplus.* E.
2. — *Lathyris.* E.
1. — *Paralias.* E. P.
2. * — *peplis.* P.
1. — *aphylla Brouss.*
2. — *platiphylla.* E.
2. * — *Helioscopia.* E.
1. — *rubescens Lk.*

E. rubescens (polygonifolia) dichotoma, foliis e rhombea basi elongatis, aequilatis, obtusis subcuspidatis, petalis rotundatis, capsulis laevibus, glabris, medio carinatis. Die Blätter sind länger als an *E. peplis*, 5 L. lang, 2 L. breit. Lk.

2. EUPHORBIA *atropurpurea Brouss.*
540 2. — *linaria Lk.*

E. linaria; dichotoma, foliis linearibus, longe acutatis integerrimis, bracteis (involucris et involucellis) e rhombeo ovatis lanceolatisque acutatis, petalis bicornibus, capsulis laevissimis, glabris. Die Blätter sind über 2 Zoll lang, kaum 2 Linien breit, die häufigen Blätter an den jungen Zweigen sind viel kürzer, die Blumenblätter haben an den Seiten zwei lange Spitzen, in der Mitte eine kurze. Lk.

2. EUPHORBIA *Broussonetii.* Willd. *Herb.*

Euph. Broussonetii inermis, fruticosa foliis linearibus, utrinque acutis umbella 5 flora, sessili, terminali. W.

2. EUPHORBIA *rhombea.* Willd. *Herb.*

E. rhombea, umbella 4 fida, bisbifida, involucellis subrotundo-rhombeis acuminatis, foliis linearibus. W. Inter segetes Teneriffae.

2. MERCURIALIS *annua.* E.
2. — *ambigua.* P.
1. *RICINUS *communis.*

CUCURBITACEAE.

2. BRYONIA *latebrosa Ait.*
2. — *verrucosa.*
2. CUCUMIS *colocynthis.* E.

URTICEAE.

1. URTICA *caudata Vahl.* P.
550 1. *PARIETARIA *officinalis.* E. P.
1. — *judaica.* E. P.
3. BOEHMERIA *arborea.*
1. FORSKOLEA *angustifolia.* E.
1. *FICUS *carica.* E. P.

AMENTACEAE.

2. SALIX *canariensis Sm.*

S. canariensis, scheint allerdings eine neue Art. *S. ramis subtomentosis, cinerascentibus, foliis petiolatis, longissimis, late lanceolatis acutis denticulatis, supra glabriusculis, subtus glaucis, ad nervos hirsutis, amentis coaetaneis, villosissimis, germinibus glabris.* Die Blätter sind 5 Z. lang, 1 Z. breit, oben bräunlich grün, unten bläulich mit entfernten kleinen Zähnen. Die männlichen Kätzchen sind über 1 Z. lang und fast fingerdick. Das Weibchen hat breitere Blätter. Die Fruchtknoten sind glatt und verlängert, der Griffel selbst aber sehr kurz.

3. MYRICA *Faya.* M. (Azor. Ins.) P.
2. *CASTANEA *vesca.* E. P.

CONIFERAE.

1. EPHEDRA *altissima.* E.
5. IUNIPERUS *Oxycedrus.* P.

I. Oxycedrus. Die canarische Abart kommt auch in Portugal vor und unterscheidet sich von dem gewöhnlichen *I. Oxyc.* durch noch einmal so grosse Blätter, die 8 Z. lang sind. Die Beeren sind braun und gleichen den Beeren von *I. Oxyc.* völlig auch an Grösse und sind daher kürzer, als die Blätter. Man könnte diesen *Iun. grandifolius* nennen.

560 1. IUNIPERUS *thurifera.* (Amer.)

4. PINUS ***canariensis* Sm.**

P. canariensis, foliis ternis longissimis erectis rigidulis superne subcanaliculatis, vagina elongata, strobilis iunioribus obovatis squamis extus in appendicem crassum latum patulum obtusissimum expansis. Dec.

Ich besitze ein Exemplar von Broussonet und noch ein zweites durch ihn, diesem sehr ähnlich und ebenfalls mit drei Nadeln, unter dem Namen *P. atlantica* von Mogador. Mehr weiss ich von diesem Baume nicht. Doch mag es daher entstanden sein, dass man, nach ihm, von noch einer zweiten canarischen Kiefer geredet hat.

Dec.

Verzeichniss

der auf den canarischen Inseln wildwachsenden Pflanzen, nach den Regionen, in denen sie vorkommen.

1.

Region der afrikanischen Formen

(Subtropische).

Vom Meeresufer bis zu 1200 par. Fuss Höhe.

Mittlere Temperatur 17—18 Gr. R. ($21^1/_4$—$22^1/_2$ C.)
Wärmster Monat: August, von 21 Gr. R. (26, 2 C.)
Kältester Monat: Januar, von 14 Gr. R. (17, 5 C.)
Thermometer kaum je unter 10 Gr. R.
(Aegypten. Südliche Barbarei.)

Meerpflanzen.

SALICORNIA *fruticosa.*

Zu Huan grande und Mas Palomas, Südseite von Canaria; auf Teneriffa nicht.

SALSOLA *fruticosa.*

Insel S. Gabriel, Naos Lancerote; bei Galdar und las Palmas, Canaria; nicht auf Teneriffa.

— *divaricata Mass.*

Rambla, Garachico, Playa de S. Juan, Guia, Teneriffa.

— *lanata Mass.*

Galdar, Gran Canaria.

— *ericifolia Mass.*

Garachico.

— *Kali.*

Isleta, Canaria.

POLYGONUM *maritimum.*

Isleta, Canaria. Sta. Cruz de Palma.

PANCRATIUM *canariense.*

Palmas, Canaria.

ATRIPLEX *glauca.*

Häufig auf Isleta, Canaria. Strand bei Puerto de Naos, Lancerote.

10 ERANTHEMUM *salsoloides.*

Zwischen Sta. Cruz und S. Andrea T. Infierno Adexe.

STATICE *pectinata (bellidifolia).*

Gordaxuelo u. Fuente del Rey bei Orotava, Sardina bei Galdar Canaria, unter Xinamar, C.

BUPHTHALMUM *maritimum.*

— *stenophyllum Lk.*

Isleta, Canaria.

Frankenia ***ericifolia.***

Realexo bis zur Rambla-Spitze.

— ***laevis.***

Puerto Orotava, Puerto los Christianos T. Palmas C. Häufig gegen Puntallana, Palma.

— ***pulverulenta.***

La Sardina bei Galdar, Canaria.

Mesembryanthemum ***crystallinum.***

Zwischen Puerto Orotava und Fuente del Rey T.

— ***nodiflorum.***

Martianez, Orotava T. Isleta C. Häufig bei Puerto de Gando C.

Aizoon ***canariense.***

Martianez T. Isleta C.

20 **Zygophyllum** ***album.***

Puerto los Christianos T. Isleta C. Insel S. Gabriel, Naos L.

Crithmum ***maritimum.***

Unter Realexo T. Klippen der Sardina, Galdar C.

Laserpitium ***crithminum Lk.***

Crithmum latifolium.

Taganana. Salvages häufig, Mass. Felsen von Xinamar C.

Glaucium ***luteum.***

Nur allein am Strande bei Sta. Cruz de Palma.

Clypeola ***maritima.***

Bei Laguna, von Tegueste her, hoch herauf. Auf der Lava von Puerto Orotava. Bei Sta. Ursula.

Euphorbia ***Paralias.***

Typha ***angustifolia.***

Igueste.

Potamogeton ***canariensis Lk.***

Bach von Igueste.

Schoenus ***mucronatus.***

Las Palmas C.

Fimbristylis ***annua Vahl.***

Unter dem Aquaeduct von Sta. Cruz T.

Isolepis ***chaetodes.***

Scirpus ***globuliferus Mass.***

Felsen von Rambla. Infierno Adexe T.

Cyperus ***longus.***

Bei Garachico.

— ***monostachyus Lk.***

Gran Canaria.

— ***glomeratus Sm.***

Texina unter Laguna T.

40 **Aristida** ***gigantea vel canariensis.***

Baranco Seco, Teror C., und sonst in unteren Barancos.

Phalaris ***coerulescens Desf.***

Stipa ***tortilis.***

Puerto Orotava. Lava von las Arenas.

Saccharum ***Teneriffae.***

Häufig auf den Felsen von Sta. Cruz T. Mit *Poa Eragrostis* bei Tiraxana in der Caldera von Canaria.

[redacted]

AVENA *hirsuta Roth., barbata Poll.*

Ueberall in Aridis.

DIGITARIA *filiformis.*

CYNODON *Dactylon.*

Ueberall in Barancos, Orotava.

ANDROPOGON *hirtus.*

Bei las Palmas. Baranco de Guinegada. Häufig im Baranco Secco, Teror C.

DRACAENA *Draco.*

Der Baum im Garten Franqui zu Villa Orotava ist bekannt. Sehr hoch hinauf bei der Atalaya von Igueste. Bei S. Lorenzo auf Gr. Canaria heisst noch jetzt ein Ort Dragonal von diesen Bäumen, die sonst häufiger waren. Bei Igueste wohl in 1500 F. Höhe.

ASPARAGUS *albus.*

Häufig an Wegen in Büschen über las Palmas C. An den Abhängen des Thales von Igueste. Abhänge des Baranco Seco, Teror C.

— *aphyllus.*

Auf Isleta Gr. C.

— *verticillaris.*

Puerto Orotava in den Barancos.

— *acutifolius.*

Häufig und gross im Baranco del Puerto Orotava. In den Bergen von Igueste.

60 — *umbellatus Lk., exaltatus Sm.*

Baranco de Paso alto, Sta. Cruz T. Infierno Adexe, sehr hoch. Ascendens.

IUNCUS *acutus.*

Val San Andrea, im Wasserlauf des Baranco.

ASPHODELUS *ramosus.*

Hügel von las Palmas, Gr. C.

— *fistulosus.*

Felder von S. Jose de las larmas, Palmas C.

SCILLA *hyacinthoides.*

Im Baranco de Paso alto. Thal von Igueste in Menge. Sehr häufig zwischen Teguize und der N. S. de las nieves, Lancerote.

SCILLA *maritima.*

Am Eingang des Thales von Igueste.

CYTINUS *Hypocistis.*

Auf *Cistus ocreatus*, Montaña de Doramas bei Moja, Gran Canaria.

RUMEX *Lunaria.*

Auf dürren Stellen des Val Taoro T., bis 1800 F. über Sta. Ursula. Sehr hoch an der Westseite zwischen Maca und Corrizal. Im Baranco del Pino bei Chiñama. Höhe vom Baranco Seco, gegen Moja C. Selten bei Sta. Cruz, Palma.

BOSEA *Yervamora.*

In Hecken zwischen Puerto und Villa Orotava. Unter el Palmar T. Gegen Punta Hidalgo bei Texina. Gegen la Vega de Sta. Brigida C. Nicht über 1400 F. Höhe.

BETA *patula (hastata Lk.)*

Baranco del Puerto Orotava.

70 — *pumila.*

Martianez. Orotava.

AMARANTHUS *viridis.*

ACHYRANTHES *radicans s. nivea.*

Häufig in Wegen, Puerto Orotava.

— *aspera.*

POLYCARPON *tetraphyllum.*

Felsen der Sardina bei Galdar C.

ILLECEBRUM *canariense.*

Lavahügel von las Arenas, Puerto Orotava. Icod los vinos.

POLYCARPAEA *carnosa Sm.*

Baranco de la N. S. de Gracia, von Laguna gegen Sta. Cruz hinab.

PLANTAGO *coronopus.*

An Wegen, Puerto Orotava.

— *arborescens Brouss.*

Weg nach Sta. Ursula, Orotava. Thal von Igueste.

— *Cynops.*

Sta. Cruz.

80 STATICE *arborea.*

Fuente del Rey, zwischen Puerto Orotava u. Realexo; aber in Gärten. Wo ist sie wild?

Justicia *hyssopifolia.*

Vorzüglich auf der Nordseite von Teneriffa, zwischen la Guancha u. Icod los vinós, zwischen Icod u. Garachico, zwischen Adexe und Guia. Wohl nicht über 1800 Fuss Höhe.

Jasminum *odoratissimum.*

Baranco de Paso alto, Sta. Cruz T. Punta Hidalgo.

— *pumilum.*

Baranco de Rio, Teneriffa. Gelbe Corolle.

Salvia *aegyptiaca.*

Bei Sta. Cruz.

Teucrium *canariense.*

Val S. Andrea. Igueste.

— *Iva.*

Bei Taganana. Baranco Seco gegen Moja, Gr. C. In Menge bei Tinguaton, Lanc.

Satureja *lanata Sm.*

Mogan und Tazarte, Gr. C.

Lavandula *abrotanoides.*

Häufig bei Puerto Orotava, bis 600 F. Höhe. Fast bis zur Höhe des Passes über Maca T. Im Val Sequillo, Gr. C. Unter Texeda, gegen Aldea. Bis Manriquez in der Vega über las Palmas. Selten bei Sta. Cruz de la Palma; aber von unten durch den Baranco de las Angustias bis in die Caldera von Palma.

Linaria *spartioides.*

Baranco S. Andrea. Häufig bei Puerto los Christianos, durch die Zweige von *Plocama pendul.* Grosse gelbe Corolle.

Datura *Methel.*

Bei Sta. Cruz, Westseite.

Physalis *aristata.*

In Hecken, auf Lavablöcken, bei Puerto Orotava. Bei Taganana. Bei Galdar C.

— *somnifera.*

Hügel gegen la Vega, Palmas C.

Solanum *foliosum Lk. (nigrum).*

Puerto Orotava.

— *Vespertilio.*

Felsen von Rambla, Punta del Hidalgo.

— *virgatum Lam.*

Lycium *afrum.*

La Paz, Puerto Orotava. Gegen la Vega und Isleta, Gr. C.

100 Messerschmidia *fruticosa.*

In Hecken bei Puerto Orotava, gegen Villa; nicht höher. Taganana. Nicht auf der Südseite, noch auf anderen Inseln.

Convolvulus *floridus.*

An den Felsen im Baranco del Puerto Orotava. Felsen von Rambla, la Vega C. Im Krater von Vandama.

— *volubilis.*

Taganana.

— *fruticulosus.*

[redacted]

PERIPLOCA *laevigata.*

Felsen in den Weingärten von S. Juan de Rambla. Icod los vinos bis 600 F. Höhe. Baranco del Pino, unter Chiñama.

CAMPANULA *lobelioides.*

Hügel von las Arenas, bei Puerto Orotava.

PRENANTHES *spinosa.*

Anhöhen von Puerto los Christianos T. Adexe; über Candelaria, gegen Baranco Hondo; nicht auf der Nordseite. Gegen la Vega hinauf C. Von Degollada de Tazarte bis zum Meere. Hügel von Tiraxana. Auf Lancerote allgemein. Der Busch wird hier zur Feuerung in den Küchen gebraucht, und auf den Alhibas zur Bedachung der Cisternen.

— *pinnata.*

Baranco del P. Orotava. Im Baranco de la N. S. de Gracia, unter Laguna, bis 1100 F. Höhe. Bei Guimar. Nicht auf Canaria.

110 SONCHUS *gummifer Lk.*

Felsen von Garachico. Auf Lancerote, gegen Rio hinab.

— *abbreviatus Lk.*

Baranco de la N. S. de Gracia, bis 800 Fuss Höhe, bei Sta. Cruz. Baranco Secco, Teror, gegen Moja, Can.

— *divaricatus Desf.*

Am Meere, bei Galdar C.

CREPIS *foetens.*

Martianez, im Baranco, Puerto Orotava.

— *crithmifolia.*

Puerto Orotava.

ANDRYALA *pinnatifida.*

Haria auf Lancerote.

CARDUUS *clavulatus Lk.*

Bei Taganana.

ARTEMISIA *argentea.*

Bis 1600 F. im Thale von Taoro über Realexo. Ueber Guimar bis 2100 F. Baranco Seco, Teror, gegen Moja C. Nicht bei Mogan.

— *ramosa Sm.*

Abhang bei las Palmas C. Bei Mogan, wie ein Busch hoch.

ARTEMISIA *reptans Sm.*

120 CONYZA *sericea.*

Nur zu los Llanos auf Palma, bis 960 F. hoch. Sonst wohl Meerpflanze. Montañeta de los frayles, Puerto Orotava. Puerto los Christianos T. Zwischen Sta. Cruz u. S. Andrea nicht häufig. Gegen la Vega Gr. C. In Menge auf Isleta C.

— *canariensis.*

An Felsabhängen in den Barancos, Puerto Orotava. Baranco del Pino, Chiñama. Bis 1200 F. hoch bei Guimar. Bis 1800 F. im Val Sequillo, Gr. C. Los Llanos, Palma.

— *saxatilis.*

Bei Tazacorte, im Baranco de las Angustias P.

— *Gouani.*

An den Felsen des Hafens von Tazacorte P. Infierno Adexe.

SENECIO *palmensis Sm.*

Ueberall an den Abhängen des Baranco de las Angustias bei Tazacorte P. Sonst nirgends.

CINERARIA *Tussilaginis.*

Lava bei Puerto Orotava. Taganana.

— *lanata.*

Im Baranco del Pino unter Chiñama, und sonst nirgends.

TANACETUM *fruticosum.*

Bei Taganana, Kirche, bis 900 F. Höhe. Häufig auf den Felsen von Rambla. Grosse Büsche über los Llanos P.

PYRETHRUM *foeniculaceum.*

Zwischen Sta. Cruz u. S. Andrea. Bis zur Höhe von Tamaimo. Baranco del Pino, Chiñama. Adexe.

— *grandiflorum.*

Puerto Orotava, Mauer des Kirchhofes.

130 — *coronopifolium W.*

Las Costas, unter Arucas, auf Gr. C. Unter Xinamar.

— *frutescens.*

Vorzüglich bei Puerto Orotava. Martianez. Las Arenas. Gegen Villa, bis 800 F. Höhe. Bei Silos zuletzt gegen Westen hin.

PYRETHRUM *crithmifolium.*

Bei Taganana. Galdar C. (Auf Palma fehlen alle Arten von *Pyrethrum* durchaus.)

INULA *viscosa.*

Am Nordabhange überall, zwischen Icod los vinos und la Guancha. Ueber Chiñama bis 3200 F. hoch. Ueber Guimar. Gegen la Vega C. in Menge. Baranco de los Dolores P.

KLEINIA *nereifolia Haw. (Cacalia Kleinii.)*

Puerto Orotava, bis über 200 Fuss. Bis hoch gegen Chasna vom Meere her. Val Igueste. In der Caldera von Palma. Auf Lancerote bei Haria. Sie scheint auf Gran Canaria zu fehlen.

ANTHEMIS *revoluta Sm.*

Zwischen Taganana u. d. Meere. Nirgends weiter.

BUPHTHALMUM *aquaticum.*

Martianez, Puerto Orotava.

— *spinosum.*

Baranco de Rio bei Granadilla. Baranco de los Dolores und Abhang über Sta. Cruz de Palma. La Vega, Gr. C.

— *sericeum.*

Häufig bei Haria, Lanc. Tohio auf Fuertaventura.

RUBIA *fruticosa.*

In Hecken bei Puerto Orotava, bis 600 F. Höhe. Zwischen la Guancha und Icod los vinos. Auf Isleta,

[redacted]

ERYSIMUM *bicorne.*

Auf Feldern von Lancerote.

RESEDA *scoparia.*

Zwischen Sta. Cruz und S. Andrea T. Gegen la Vega Gr. C.

HYPERICUM *glandulosum.*

Baranco de los Dolores bei Sta. Cruz P.

— *reflexum.*

Baranco de S. Felipe, Puerto Orotava. Baranco de Rio bei Granadilla.

ERODIUM *maritimum.*

Bei Puerto Orotava.

LAVATERA *acerifolia.*

Baranco de los Santos, Sta. Cruz T. Infierno Adexe.

— *arborea.*

Wahrscheinlich bei Sta. Cruz T. (Courant).

150 HELIANTHEMUM *canariense Jacq.*

Sehr kleiner Busch. In Menge von la Sardina gegen Galdar, Gr. C. Abhang gegen Salinas, Rio, Lanc.

RUTA *pinnata*

Obgleich eine canarische Pflanze, doch nur in Gärten zwischen Puerto Orotava u. Fuente del Rey.

SEMPERVIVUM *pygmaeum Sm.*

An den Felsen von Haria Lanc.

— *ciliatum Brouss.*

[redacted]

Cactus *Opuntia*.

Bei Orotava bis in 1400 F. Höhe. Auf der Südseite wohl bis 2300 F. Doch nur zwischen 900 F. und dem Meere in Flor. Die Blüthen sind braun.

— *Tuna*.

Gelbe Blumen. Auf der Nordseite von Teneriffa, nur allein auf Mauern bei Garachico. Vorzüglich häufig an den Abhängen über las Palmas Can., bis in 600 F. Höhe. Auch bei Galdar. Auf Palma von Sta. Cruz bis Buenavista hinauf.

Tamarix *canariensis W*.

Häufig im Grunde der Barancos bei las Palmas, von S. Lorenzo an, auf Gr. C. Als kleiner Wald im Baranco von Arguaneguin. Bei Mogan und Aldea de S. Nicolas. Auf Teneriffa nicht. Aber häufig auf Fuertaventura, wo es der gemeinste Baum ist.

160 Poterium *fruticosum v. caudatum*.

Taganana. Adexe.

— *agrimonifolium Cav*.

Ceratonia *siliqua*.

Baranco de Guinegada, las Palmas, Canaria.

Spartium *monospermum*.

Vorzüglich in Palma. Los Llanos. Lavanda bis Argual u. Tazacorte. Auch bei Sta. Cruz de Palma nicht ganz bis Buenavista herauf. Dann noch über Tamaimo, gegen S. Jago, T. in 2800 F. Höhe und sehr gegen Nordost geschützt. Sonst nicht weiter.

Genista *linifolia (nitens W.)*.

Felsen ostwärts von Taganana.

Ononis *ramosissima Desf*.

Zwischen la Sardina und Galdar Gr. C. Isleta. Aldea. Mogan. Höhen von Artenara. Ueber Tiraxana gegen Paso de la Plata. — Bis 1900 F. über Guimar, dem einzigen Orte, wo sie auf Teneriffa vorkommt.

Lotus *glaucus*.

Bei Garachico gegen Icod los vinos. Kaum noch an anderen Orten.

Cneorum *pulverulentum*.

Wohl eine Meerpflanze. Puerto los Christianos, von Rio bis gegen Adexe. Auf der Nordseite von Teneriffa gar nicht; auch nicht auf Palma. Am höchsten auf Degollada de Tazarte, Gr. C. bis gegen 2000 F. hoch. Isleta Can.

Rhamnus *crenulatus*.

Auf Lavablöcken. Puerto Orot. Baranco del Pino, unter Chiñama.

Celastrus *cassinoides*.

Baranco de Rio, bei Granadilla.

170 Pittosporum *coriaceum Ait*.

Ermita de Silos, T.

— *hirtum Cav*.

Scleroxylon *canariense*.

Ladera von Icod los vinos, gegen Garachico.

Euphorbia *canariensis*.

Ueber 1700 F. hoch auf Teneriffa. Martianez, Puerto Orotava. Auf der Obsidianlava unter Icod los vinos. Wie ein Wald über P. los Christianos. Bis 2800 F. herauf im Val di Maca. Baranco Hondo über Candellaria. Sie scheint den Nordost zu scheuen. Nicht bei Taganana. Auf Gran Canaria nur erst etwa 500 Fuss aufwärts von Telde gegen Val Sequillo. Dann hoch und gross. Besonders hoch herauf an der Degollada de Tazarte. Auf Lancerote nur im südwestlichen Theile. Tazacorte auf Palma bis nahe Argual, aber nicht bei Sta. Cruz de Palma.

— *balsamifera*.

Eine der wärmsten Pflanzen der Inseln; selbst im Clima von Sta. Cruz bleibt sie nur unansehnlich und klein und steigt nur bis 360 F. Klein bei Fuente del Rey und Realexo abaxo. Aber grösser bei Puerto los Christianos, bis nahe bei Adexe. Bis 500 F. hoch auf Gran Canaria bei las Palmas und Telde. Noch höher hinauf bei Aguimez. Als Wald von Bäumen 20 F. hoch über Tazarte und Mogan. Nicht bei Sta. Cruz de la Palma, wohl aber bei Tazacorte etwa 400 F. hoch hinauf. Im südwestlichen Theile von Lancerote bei dem Hafen von Rubicon. Sonst noch bei Haria bis oben, so weit der Nordost abgehalten ist.

Euphorbia *piscatoria*.

Vorzüglich auf Palma. In der Lavanda bis 1200 F. hoch. Argual Abhang von Sta. Cruz bis gegen Buenavista. Playa de S. Juan unter Guia auf Teneriffa. Auf Lancerote von Puerto di Naos aufwärts.

— *mauritanica*.

Bei Puerto Orotava bis über Villa hinaus. Bis 3900 Fuss über Chiñama. Ueber Guimar und Baranco Hondo, Candellaria. Galdar, Gr. C. Telde. Bis 3800 F. im Val Sequillo hinauf.

— *aphylla Brouss*.

Auf den Abhängen unter dem Fort S. Nicolas. Las Palmas, Gr. Can. und Isleta, sonst nicht weiter. Wahrscheinlich eine Meerpflanze.

— *rubescens Lk.*

Auf dem Strande bei Sta. Cruz de la Palma.

Ricinus *communis*.

In Baranco's bei Puerto Orotava.

180 Urtica *caudata Vahl.*

Nicht selten auf Wegen zwischen Villa und Puerto Orotava.

Parietaria *officinalis*.

Bei Sta. Cruz (le Dru).

— *judaica*.

Auf Mauern bei Puerto Orotava, Realexo.

Forskolea *angustifolia*.

Häufig bei Puerto Orotava. Puerto los Christianos. Bis sehr hoch von der Westseite her über Maca hinauf, wohl 1300 F. Bis 1200 F. hinauf in der Lavanda von Palma. Los Llanos. — Ganz gemein mit *Heliotr. plebejum* zwischen la Vega und Vandama, Gr. C., 1200 F. hinauf. Bei Telde. In Menge auf Isleta. Fast die einzige Pflanze auf dem Malpays, dem Lavafelde von Lancecerote.

Ficus *carica*.

Zwischen Weinbergen.

Ephedra *altissima*.

An Tuffwänden bei Xinamar und gegen Telde, Gr. C.

Iuniperus *thurifera*.

In kleinen Büschen zwischen Adexe und Guia, Baranco de Erque.

2.

Region der europäischen Cultur

(Mediterraneische).

Von 1200 bis 2500 Fuss.

Mittlere Temperatur etwa 14 Gr. R. (17, 5 C.)
Schnee kann die oberen Grenzen zuweilen erreichen, Frost für wenige Stunden bis 2000 Fuss auf ebenen Flächen.
(Südliches Frankreich. Mittleres Italien.)

Ackerpflanzen.

Untere,
(welche zum Theil auch den Feldern der wärmern R. zukommen).

EQUISETUM *elongatum W.*
Felder von Gran Canaria. Las Palmas.

ARUM *arisarum.*
Sta. Cruz. T.

— *Dracunculus.*
Sehr häufig auf den Aeckern zwischen Sta. Ursula und Puerto Orotava.

PHALARIS *canariensis.*
Nur allein auf den Feldern bei Orotava und sonst nirgends.

PANICUM *repens.*
Auf Can. auf den Aeckern häufig.

— *crus Galli.*
Rambla, T. Puerto Orotava.

— *glaucum.*
Sta. Cruz. (RIEDLÉ *Herb. J.d Pl.*)

PASPALUM *membranaceum vel stoloniferum.*
Sta. Cruz (RIEDLÉ).

Obere,

CAREX *vulpina.*
Berge von Laguna.

— *muricata.*
Ueber Villa Orotava. Flächen von Laguna.

GASTRIDIUM *australe.*
Agua Manza-Leitung, Orot.

MILIUM *multiflorum.*
Agua Manza, Aquaeduct.

AGROSTIS *stolonifera.*

BROMUS *multiflorus.*

RUMEX *bucephalophorus.*
Felder von Laguna.

— *obtusifolius.*
Ueber Villa Orotava.

POLYGONUM *convolvulus.*
Zwischen Villa Orotava und Agua Manza, Waldrand.

10 CHENOPODIUM *viride.*

ANAGALLIS *coerulea.*
Puerto, im Castanienwalde über Villa Orotava.

Untere.

Milium *coerulescens Desf.*

Im untern Theile der Baranco's, Teneriffa.

10 Cenchrus *ciliatus.*

Puerto Orot. Lancerote, Felder.

Cynosurus *echinatus.*

Auf allen Wegen häufig.

Hordeum *murinum.*

Triticum *repens.*

Bromus *madritensis.*

Puerto Orotava.

— *rubens.*

— *distachyos.*

Sta. Cruz.

Coix *lacryma.*

Realexo. Rambla, Weingärten.

Eleusine *Coracana.*

Sorghum *halepense.*

In Aeckern auf Gr. Can.

20 Polypogon *monspeliensis.*

Puerto Orotava.

Gladiolus *segetum.*

Felder bei las Palmas, Gr. C.

Polygonum *Persicaria.*

Val Igueste.

— *aviculare.*

Nicht selten bei Sta. Cruz de la Palma, sonst nicht.

— *salicifolium.*

Eingang von Igueste, Baranco.

[redacted]

Obere.

Veronica *beccabunga.*

In Baranco's über Sta. Cruz (Riedlé).

— *agrestis.*

Felder zwischen la Guancha und Icod el alto.

Salvia *verbenaca.*

Felder-Ränder der Hügel von Laguna. Esperanza.

Mentha *sylvestris.*

An dem Bach bei Realexo. Bei Garachico. Aquaeduct der Agua Manza über Villa Orotava.

— *pulegium.*

Bei Sta. Cruz.

— *rotundifolia.*

Aecker auf den Hügeln von Laguna gegen S. Andrea.

Lamium *purpureum.*

Prasium *maius.*

Aquaeduct über Villa Orotava.

20 Linaria *Elatine.*

Ueber Villa Orotava, gegen Agua Manza.

Antirrhinum *Orontium.*

Ueber Villa Orotava, gegen Agua Manza.

Echium *australe.*

Ueber der Selva del Obispo. Laguna, gegen Paso alto.

Convolvulus *arvensis.*

Tolpis *barbata.*

[redacted]

Untere.

HELIOTROPIUM *europaeum.*

Aecker von Argual. Sta. Cruz, Palma.

30 CYNOGLOSSUM *pictum.*

Gemein auf Aeckern zwischen Villa und Puerto Orotava. Auch noch bis über Wein in Ericabüschen über Sta. Ursula.

CONVOLVULUS *hirsutus (althaeoides).*

Felder von Guia, Gr. Can.

CHIRONIA *centaureum.*

Bei Sta. Cruz, Ten.

CAMPANULA *Erinus.*

HELMINTHIA *echioides.*

Auf Aeckern zwischen Puerto und Villa Orotava.

PICRIS *hieracioides.*

THRINCIA *pygmaea.*

Bei Orotava.

CICHORIUM *divaricatum.*

Häufig auf unteren Feldern bei Puerto Orotava. Bei Chiñama.

CARDUUS *Marianus.*

Häufig auf den Feldern bei Laguna. Puerto Orotava. Felder bei Chiñama.

CENTAUREA *calcitrapa.*

Bei Laguna häufig. Puerto Orot.

40 — *Lippii.*

Aecker auf Sta. Cruz. Chiñama.

— *melitensis.*

Abhänge von Monte Xama.

CALENDULA *arvensis.*

Aecker über Puerto Orotava.

BIDENS *pilosa.*

Ueber Sta. Cruz, (RIEDLÉ).

SCABIOSA *grandiflora.*

Felder-Ränder an Abhängen, über Laguna. Bei Orotava.

ADONIS *aestivalis.*

Aecker bei las Palmas, Gr. Can.

SINAPIS *hispida Schousboe.*

Felder oberhalb Tegueste, Ten., die Schooten sind halb mit weissen, halb mit schwarzen Härchen besetzt.

GERANIUM *molle.*

Puerto Orotava.

Obere.

GNAPHALIUM *gallicum.*

ACHILLAEA *nudicaulis.*

GALIUM *aparine.*

Ueber Villa Orotava.

SHERARDIA *arvensis.*

Von Villa Orotava nach dem Walde unter Agua Manza.

AMMI *maius.*

In Weinbergen bei Orotava.

SCANDIX *Pecten.*

Aecker über Sta. Cruz, nicht selten.

ANETHUM *graveolens.*

In Weinbergen bei Orotava.

APIUM *petroselinum.*

In Weinbergen bei Orotava.

CAUCALIS *arvensis.*

Bei Orotava.

40 CONIUM *maculatum.*

AQUILEGIA *vulgaris.*

Zwischen Villa Orotava und dem Walde bei Agua Manza.

PAPAVER *somniferum.*

Felder bei Icod el alto.

FUMARIA.

Felder bei Villa Orotava.

RAPHANUS *sativus.*

Felder unter dem Walde von Agua Manza, gegen Villa.

MYAGRUM *hispanicum.*

Felder bei Laguna.

RESEDA *luteola.*

Felder bei Chasna, gegen Chiñama.

GERANIUM *dissectum.*

Am Rande des Waldes zwischen Agua Manza und Villa Orotava. Bei Rambla. Felder über Paso alto, Cumbre von Laguna.

ERODIUM *Ciconium.*

Bei Esperanza.

MALVA *alcaea.*

Felder zwischen Villa Orotava und dem Walde bei Agua Manza.

50 — *rotundifolia.*

Felder auf der Cumbre bei Laguna, gegen Paso alto.

Untere.

Erodium *malacoides.*

Felder bei Puerto Orotava. Bei Guia, Gran Canaria. Felder über Baranco de Paso alto. Cumbre bei Laguna.

Oxalis *corniculata.*

Las Arenas, Puerto Orot. Kamm von Laguna.

50 Fagonia *cretica.*

Baranco de la Ciudad. Sta. Cruz Ten. Felder gegen la Vega las Palmas, Canaria.

Minuartia *montana.*

Arenaria *maritima.*

Puerto Orotava, von Villa gegen den Wald unter Agua Manza. Cumbre von Laguna gegen Paso alto.

Dianthus *prolifer.*

Hügel von las Arenas. Puerto Orot. Vittoria, über Sta. Ursula.

Silene *gallica.*

Cumbre von Laguna gegen Paso alto. Felder von Puerto Orotava.

Psoralea *bituminosa.*

Aecker bei Puerto Orotava.

Trifolium *angustifolium.*

Puerto Orotava.

Melilotus *parviflorus.*

Medicago *echinata.*

Felder bei las Palmas, Gr. Can. Felder bei Puerto di Naos, Lanc.

Medicago *lappacea.*

Orotava (Courant).

Obere.

Viola *tricolor.*

Felder bei Icod el alto.

Spergula *arvensis.*

Felder zwischen Villa Orotava und dem Walde von Agua Manza.

Silene *inflata.*

Orotava.

— *behen.*

Felder bei Chasna. Bei Puerto Orotava.

Cerastium *vulgatum.*

Ueber Orotava.

Linum *decumbens.*

Hügel ostwärts von Laguna.

Sagina *procumbens.*

Agrimonia *odorata.*

Zwischen Villa Orotava und dem Walde bei Agua Manza.

Trifolium *aristatum.*

Aquaeduct über Villa Orotava.

60 — *procumbens.*

Aquaeduct über Villa Orotava.

— *tomentosum.*

Orotava (Courant).

— *arvense.*

Orotava (Courant).

Lathyrus *aphaca.*

Felder unter dem Walde bei Agua Manza, über Villa Orotava.

Vicia *sativa.*

[redacted]

Acrostichum ***Maranthae (canariense W.)***

Baranco de Paso alto.

Adiantum ***reniforme.***

Realexo.

— ***capillus Veneris.***

Davallia ***canariensis.***

Agua Garcia T., unter Ericabäumen.

Trichomanes ***speciosum.***

Agua Garcia T. Tacaronte P.

Aspidium ***aculeatum.***

— ***patens.***

Baranco de las Nieves, Sta. Cruz de Palma.

Cyathaea ***fragilis.***

Grammitis ***leptophylla.***

10 Ophioglossum ***Lusitanicum.***

Baranco's von Sta. Cruz.

Potamogeton ***denticulatus.***

Laguna.

Lemna ***gibba.***

Briza ***maxima.***

Wege bei Laguna.

Tamus ***communis.***

Bei Sta. Cruz T.

Juncus ***effusus.***

Commelina ***canariensis Sm.***

An feuchten Felsenwänden, unter Angostura, bei der Mühle von la Vega de Sta. Brigida, Gr. C.

Allium ***graminifolium.***

Höhen von Igueste T.

Iris ***foetida***

Im Baranco von Taganana.

Daphne ***Gnidium.***

Auf dürren Abhängen bei Villa Orot. Baranco de Sta. Ursula. Bei Realexo nicht über 2200 F. Offenbar ist die Pflanze der Nordseite eigenthümlicher.

20 Rumex ***spinosus.***

Villa Orotava gegen Agua Manza. Infierno Adexe.

— ***tingitanus.***

Phytolacca ***decandra.***

Realexo, gegen Fuente del Rey.

Chenopodium ***urbicum.***

— ***ambrosioides.***

Sehr häufig bei Teror und Moja, und im Val Sequillo, Gr. C. Im Baranco von Matanza, T.

Polycarpaea ***Teneriffae.***

Häufig im Thale von Laguna, gegen Ermita de las mercedes.

— ***linearifolia.***

— ***latifolia (Mollia latifolia W.)***

In der Höhe des Baranco von S. Andrea.

— ***gnaphalodes.***

Am Meere bei Telde. La Sardina bei Galdar, Gr. C.

Plantago ***Lagopus.***

30 Globularia ***longifolia.***

Ueber Villa Orotava. Häufig an den Felsen über Rambla, über Taganana. Höhen von Maca, bis 2400 F. hoch, wo Schutz gegen Nordost ist.

Samolus ***Valerandi.***

Vega de Sta. Brigida, Gr. C., an den feuchten Felsen.

Veronica ***Anagallis.***

Bartsia ***viscosa.***

Ueber Villa Orotava, gegen den Wald von Agua Manza. Cumbre über Taganana, gegen S. Andrea.

Rhinanthus ***Trixago.***

Ueber Villa Orotava. Aquaeduct von Agua Manza.

Olea ***europaea.***

Grosse Bäume bei Tamisas, Gr. C. Infierno Adexe. Baranco de Rio bei Granadilla.

Verbena ***officinalis.***

Adexe T.

— ***supina.***

Laguna, Wege gegen S. Diego de Monte. Tinguaton, Lancerote.

Salvia ***canariensis.***

Nicht auf der Nordseite von Teneriffa; überhaupt nicht an Orten, welche dem Nordost ausgesetzt sind. Bis zur Höhe des Passes über Maca gegen el Palmar. Infierno Adexe. Abhänge des Baranco Hondo bei Candelaria. In Menge an den Ba-

rancoabhängen zwischen Galdar und las Palmas C.; über S. Bartholomeo, Tiraxana, gegen die Cumbre.

TEUCRIUM ***fruticans.***

Taganana, gegen den Wald.

40 SATUREJA ***Juliana.***

Abhänge der Hügel von Guia, Gr. Can. Nicht bei Mogan.

ORIGANUM ***macrostachyum Lk.***

Bei Tegueste, unter Laguna.

THYMUS ***hirtus W.***

Sehr häufig, über Villa Orotava bis zur Pinushöhe, sogar bis fast zum Perexil. Wohl selten auf Gr. Can.

BYSTROPOGON ***canariensis.***

Am Walde unter Agua Manza. Baranco Hondo, über la Rambla. Thal von Laguna. Höhen über Baranco Seco, Teror gegen Moja, Canaria. Breña alta, gegen die Cumbre, Palma.

— ***plumosus.***

Baranco de Sta. Ursula, el Palmar, Teneriffa. Rücken von Artenara, gegen Aldea, Canaria.

— ***origanifolius.***

Baranco de Sta. Ursula, Weg nach Puerto.

— ***punctatus.***

Baranco von Guimar, bis 2400 F. Höhe.

VERBASCUM ***sinuatum.***

Im Lentiscal, am äusseren Abhange von Vandama, Gr. C.

[redacted]

ECHIUM ***aculeatum Poiret., armatum Mass.***

Igueste. Taganana. Adexe.

— ***thyrsiflorum.***

Innere Abhänge von Vandama, und Hügel von Tazarte, Gr. Can. Tazacorte, Palma, im Baranco herauf. Grosse Warzen auf den Blättern.

— ***strictum.***

Felsen von Realexo abaxo.

MYOSOTIS ***oblongata.***

Im Castanienwalde von Villa Orotava.

ANCHUSA ***italica.***

Baranco del Puerto Orotava.

CONVOLVULUS ***scoparius.***

Infierno Adexe. Caldera von Palma.

CRESSA ***villosa.***

Las Palmas, Hügel, Gr. C. La Sardina bei Galdar.

60 CLETHRA ***arborea.***

Nur allein im Baranco de la N. S. de Gracia, unter Laguna.

CANARINA ***campanula.***

Im Baranco Hondo, auf Tigayga, über Realexo. In Hecken über Laguna, gegen den Wald.

LAPSANA ***communis.***

Im Castanienwalde über Villa Orotava.

PRENANTHES ***chondrilloides.***

[redacted]

CYNARA *horrida.*

Auf den Hügeln von Laguna. Häufig an den Abhängen vom Val Sequillo, Can. Im Baranco de las Angustias, Palma. Häufig bei N. S. de las nieves auf Lancerote. Durch Cultur verlieren sich die Stacheln der Blätter.

CENTAUREA *Galactites.*

Bei Laguna.

70 CENTAUREA *canariensis W.*

Bei Laguna.

CINERARIA *bracteata.*

Ueber Realexo.

— *malvaefolia.*

PYRETHRUM *anethifolium.*

Am Berge Chigita, über Esperanza, am ganzen Abhang herab. Bei S. Andrea. Infierno Adexe.

CHRYSANTHEMUM *coronarium (speciosum Brouss.)*

Bei Orotava.

TUSSILAGO *rubra.*

In Baranco's über Sta. Cruz, Teneriffa (RIEDLÉ).

XANTHIUM *Strumarium.*

GNAPHALIUM *luteo-album.*

Bei Tazacorte, Palma.

ANTHEMIS *mixta.*

Im Castanienwalde über Villa Orotava.

PTEROCEPHALUS *lasiospermus (Scabiosa dumetorum).*

Bei Tonte, in Tiraxana, Gr. C., und ganz dieselbe an den Felsen des Circus vom Pic de Teyde. Auch oberhalb Taganana.

80 VALERIANELLA *olitoria.*

Castanienwald über Villa Orotava.

DIPSACUS *sylvestris.*

In Menge bei der Fuente Madre Juana, über Realexo arriba. Auch auf den Felsen von Realexo abaxo. Wenig im Castanienwalde über Villa Orot. Sonst nirgends weiter.

GALIUM *anglicum.*

Selva del Obispo, Laguna.

VALANTIA *filiformis.*

Bei Laguna.

VALANTIA *spuria.*

PHYLLIS *Nobla.*

Auf dem Berge von Tigayga, über Realexo. Baranco Hondo über Rambla. Baranco de las Nieves, über Sta. Cruz de la Palma. Nicht über 3000 F. Höhe.

SAMBUCUS *palmensis.*

Bei Sauces auf Palma.

PEUCEDANUM *serotinum.*

SIUM *repens.*

Bei Laguna.

— *nodiflorum.*

In Menge am Bach von Realexo arriba.

90 SMYRNIUM *Olusatrum.*

Wald unter Agua Manza, gegen Villa Orotava.

DAUCUS *mauritanicus.*

Am See von Laguna in Menge. Taganana, gegen Punta de Naga.

BOWLESIA *(Drusa) oppositifolia.*

Baranco de Paso alto, bei Sta. Cruz, in der Höhe mit Ruderatpflanzen.

RANUNCULUS *muricatus.*

Aquaeduct von Agua Manza, über Villa Orotava.

— *parviflorus.*

Bei Laguna.

— *aquatilis.*

Bach von Realexo arriba.

NIGELLA *Damascena.*

Laguna.

SISYMBRIUM *Irio.*

Im Castanienwalde über Villa Orotava.

CRAMBE *strigosa.*

Felsen von Tigayga, über Realexo abaxo. Weiter nirgends.

CHEIRANTHUS *scoparius.*

Tigaygafelsen über Realexo abaxo. Cumbrefelsen über Breña alta, P.

— *longifolius.*

Felsen von Tigayga über Realexo.

100 LEPIDIUM *Iberis.*

Auf Strassen und Wegen von Realexo arriba.

SENEBIERA *(Cochlear.) coronopus.*

Wegeränder bei Laguna.

HYPERICUM *floribundum.*

Weinberge über Villa Orotava. Felsen von Rambla, Baranco de Rio. Bei Granadilla seltener.

— *coadunatum Lk.*

Im Baranco von Val Sequillo, Gr. Canaria.

ERODIUM *moschatum.*

Felder bei Puerto Orotava, Berge bei Laguna, ostwärts.

SIDA *canariensis.*

Auf Strassen und Wegen von Realexo arriba. Auf den Feldern bei Argual, Palma, sehr häufig. Sonst nicht.

— *albida.* WILLD. *Enum.* 722.

Wohl bei Orotava, (durch SMITH gefunden).

CISTUS *monspeliensis.*

Ohnerachtet fast stets mit *C. vaginatus* vereinigt, geht er doch tiefer herab und scheint auf dürren und freien Abhängen, etwa 1200 F. hoch, am besten zu treiben. Mit *Justicia hyssopifolia* zwischen la Guancha und Icod. — Ueber Villa Orotava und dem Castanienwald gegen den Pic. Häufig über Chasna bis 4600 F. Corrizal gegen Maca. Auf Tuffschichten gemein bei Granadilla, Chiñama. Bei Vittoria. Ueber Esperanza. Baranco Hondo, Candelaria, hier viel tiefer als *C. vaginatus*. Von S. Bartholomeo Tiraxana herauf nach der Cumbre,

[redacted]

110 SEMPERVIVUM *annuum.*

Fuente de Verro zwischen Esperanza und Baranco Hondo.

— *punctatum.*

Bei Esperanza.

— *villosum.*

Baranco de S. Felipe, Villa Orot. Wald unter Agua Manza.

— *canariense.*

Unter der Selva del Obispo, Laguna. Auf den Dächern von Villa Orotava. Felsen gegen den Wald von Agua Manza. Dächer der Häuser von Sta. Cruz de la Palma. An den Felsen des Baranco de las Angustias bis in die Caldera, Palma. Ueber Baranco Seco, Teror nach Moja.

CRASSULA *rubens.*

Bei Orotava.

PORTULACA *oleracea.*

Wenig unter Laguna, gegen Sta. Cruz.

EPILOBIUM *molle.*

Berg von Tigayga, über Realexo abaxo. Bei Garachico. Quelle im Baranco de las Angustias, Palma.

LYTHRUM *Goussoni.*

An Gräben bei Laguna.

RUBUS *fruticosus.*

Laguna. Sehr hoch und gross, Infierno Adexe. Hebt sich in die Spitzen 30 F. hoher Bäume und fällt in langen Zweigen wieder auf den Boden. Eine wahre Liane.

FRAGARIA *vesca.*

[redacted]

— Bach von Virgara bei Teror. Gr. C. Ist doch von *Sp. congestum Brouss.* noch etwas verschieden durch grössere Behaarung und schmälere Blätter.

GENISTA *canariensis.*

Soll auf Teneriffa vorkommen.

LOTUS *pentaphyllus.*

Infierno Adexe.

VICIA *(Lathyrus) aphylla.*

Infierno Adexe.

RHUS *coriaria.*

Baranco de la N. S. de Gracia unter Laguna.

PISTACIA *Lentiscus.*

Zwischen Vandama und las Palmas, Gran Canaria, ein ganzer Wald, der „Lentiscal".

— *Terebinthus.*

Ehedem wahrscheinlich in grosser Menge. Bei Argual heisst noch jetzt ein ganzer District „los Almacigos". Auf Gomera sehr häufig. Bei Guia, Teneriffa. Baranco de Rio. Zwischen Artenara und Aldea auf Gr. Can. Höhen vom Baranco Seco bei Teror.

EUPHORBIA *atropurpurea.*

Nur allein im Val S. Yago von Arguaio bis Maca in 2800 F. Höhe.

130 — *platyphylla.*

Im Baranco de la N. S. de Gracia zwischen Laguna und Sta. Cruz.

EUPHORBIA *linaria.*

Recht häufig auf den Zuckerfeldern von Argual und Tazacorte, Palma.

— *Broussonetii.*

(WILLD. *Enum.*)

— *rhombea. W.*

MERCURIALIS *annua.*

Bei Esperanza.

— *ambigua.*

In Weinbergen über Puerto Orotava. Realexo.

BRYONIA *latebrosa Ait.*

— *verrucosa.*

Im Baranco de la N. S. de Gracia unter Laguna. Infierno Adexe.

CUCUMIS *colocynthis*

Auf den Feldern von S. Bartholomeo nach Tiraxana, Canaria.

SALIX *canariensis.*

An Wässern bei Laguna. Infierno Adexe.

140 CASTANEA *vesca.*

Grosser Wald zwischen Villa Orotava und Pino del Dornajito. Kleine Wälder, häufig zwischen Villa und Agua-Manzawald. Auf Canaria in der Vega de S. Matheo, über las Palmas.

3.

Region der Wälder

(die sempervirente).

Von 2500 bis 4100 Fuss.

Mittlere Temperatur vielleicht wenig über 11 Gr. R. (13,7 C.)
Schnee für mehrere Wochen im Winter. Thermometer einige Grade unter dem Gefrierpunkt.
(Lombardey. Lyon.)

ACROSTICHUM *lanuginosum, velleum W.*

Wälder über Orotava.

ASPLENIUM *Adiantum nigrum.*

— *palmatum.*

BLECHNUM *boreale.*

WOODWARDIA *radicans.*

Vorzüglich schön und gross Agua de las mercedes, im Walde del Obispo, Laguna.

PTERIS *arguta.*

[redacted]

BROMUS *gracilis (sylvaticus).*

Wald von Orotava.

FESTUCA *filiformis. Sm.*

Agua Manza. T.

BRIZA *viridis.*

Selten. Agua Manza.

RUSCUS *androgynus.*

Im Walde von Taganana, bis auf die Höhe.

SMILAX *rubra W.*

Wald unter Agua Manza, mit [redacted]

Cumbre zwischen Laguna und Taganana.

SATYRIUM *diphyllum Lk.*

Im Castanienwalde über Villa Orotava.

— *maculatum.*

Im Walde über Villa Orotava. Ermitaquelle über Esperanza.

LAURUS *nobilis.*

Nicht häufig. Wald von Agua Manza. Wald zwischen Baranco Seco Teror, und Moja, Canaria. Abhang der Cumbre über Breña alta, Palma. Erreicht nicht 4000 F.

— *foetens, Til.*

Baum der Wälder. Selva del Obispo, Laguna. Wald unter Agua Manza. Auf Ferro.

— *indica.*

Vorzüglich in den Wäldern. Bis 3600 F. auf Palma in der Caldera. Ostseite der Cumbre über Breña alta. Zwischen Val Seco Teror und Moja, Canaria. Obispowald über Laguna. Wald über Taganana. Unter Agua Manza zwischen Esperanza und Baranco Hondo.

— *Barbusano.*

Obispowald bei Laguna, sehr hoch und gross. VIERA sagt, der Baum wachse auf allen fünf äusseren Inseln. Das Holz wird sehr geschätzt, verarbeitet und wird mit der Zeit braun wie Mahagoniholz.

POLYCARPAEA *Smithii, Lk.*

Auf der Cumbre der Caldera von Palma, gegen Argual.

30 PLANTAGO *maior.*

In Wäldern über Orotava selten.

OLEA *excelsa.* Palo blanco.

Sehr hoher Baum. Wald del Obispo, Laguna.

SIDERITIS *canariensis.*

Wald von Agua Manza. Wald der Cumbre von Taganana.

— *candicans.*

In oberen Weinbergen über Villa Orotava. Wald von Agua Manza. Cumbre von Tiraxana, Gr. C., und sehr häufig vom Val Sequillo bis zur grössten Höhe des Pico del Pozo de las Nieves.

ORIGANUM *virens Lk.*

Wald über Sta. Ursula. Wald zwischen Villa Orotava und Agua Manza.

MELISSA *Nepeta.*

Wald unter Agua Manza. Ueber Laguna. Bei Esperanza. Häufig an der Fuente de Verro, über Baranco Hondo, Candelaria.

DRACOCEPHALUM *canariense.*

Wald unter Agua Manza. Höhe des Berges von Tigayga, über Icod el alto. Cumbre von Taganana.

SCROPHULARIA *betonicifolia.*

Wald unter Agua Manza.

— *Scorodonia.*

Cumbre über Laguna gegen Taganana.

DIGITALIS *canariensis.*

Unter dem Walde del Obispo, Laguna. Wald unter Agua Manza. Berg von Tigayga, über Realexo arriba. Bis 3600 F.

40 CONVOLVULUS *canariensis.*

Wald unter Agua Manza. Baranco Hondo über Rambla.

EXACUM *viscosum.*

Cumbre zwischen Laguna und Taganana, und bis hierher nur allein.

ERICA *arborea.* Brezo.

Mit villosen Zweigen. Baum der oberen Wälder über *Laurus*; bis 4200 F. Höhe auf Palma. Ueberall auf der Cumbre, von 3000 F. an. In der Caldera. Auf Teneriffa erscheint er sogleich jenseits des Passes von Corrizal nach el Palmar über Maca; auf der Nordostseite, wo der Wind Nebel hervortreten lässt; diese Nebel sind dem Baume zum Gedeihen förderlich; viel Sonnenschein hindert sein Fortkommen. Ueber Icod el alto gegen Tigayga. Klein, nur als Busch, vom Castanienwalde bei Orotava gegen den Pic. Ueber Sta. Ursula. Sehr schöne und grosse Bäume an der Quelle der Agua Garcia zwischen Matanza und Laguna. Bei Esperanza. Einige mit *scoparia* zugleich auf der Cumbre von Laguna gegen Taganana.

Auf Gran Canaria scheint sie gar nicht vorzukommen. Auf Lancerote und auf Fuertaventura findet man sie gewiss nicht.

Es giebt Bäume von 2½ F. im Durchmesser. Das Holz ist sehr hart.

Erica ***scoparia.*** Texo.

Stigma peltatum, folia margine revoluta.

Nur allein auf der Cumbre zwischen Laguna und Taganana, und auf der Seite gegen Taganana hinunter als Baum, der einen Wald bildet. Sonst nirgends weiter, weder auf Teneriffa noch auf Palma oder Gran Canaria.

Arbutus *callicarpa Brouss.*

Ermita de las mercedes. Laguna. Esperanza. Der sonst sehr häufige Baum ist jetzt sehr selten. Ein Ort auf Gran Canaria heisst noch jetzt nach solchen Bäumen el Madroñal. Der Name ist geblieben, die Bäume nicht.

Andryala *coronopifolia. Lk.*

La Vega, Gr. C. bei Esperanza T.

Carthamus ***salicifolius.***

Im Baranco de Rio bei Granadilla. Baranco von Matanza. Am Monte Chiquita über Laguna. In grossen Büschen an den Abhängen bei der Quelle der Agua Manza. Abhänge über Sta. Cruz de Palma.

Carlina ***xeranthemoides.***

Bei Chasna.

Galium ***hirsutum Nees., rotundifolium.***

Im Walde unter Agua Manza.

Viburnum ***rugosum.***

Baranco Hondo über Rambla. Berg von Tigayga, unter Obispowald bei Laguna. Quelle von Agua Manza. Wald zwischen Baranco Seco Teror und Moja, Gr. C.

Hedera ***canariensis.***

Häufig bei Agua Manza, Wald del Obispo, Laguna.

Ranunculus ***Teneriffae, cortusaefolius.***

Im Walde unter Agua Manza. Wald del Obispo, Laguna und Cumbre nach Taganana. Berg von Tigayga über Realexo arriba. An einer schwachen Quelle unter Pico del Pozo de las Nieves, Gr. C. Gegen S. Matheo, schon in einer Höhe von 5200 F., eine Zierde der Wälder.

Hypericum *canariense.*

Puerto Orotava. Realexo. Tigayga-Berg, 3300 F., vorzüglich in Flor. Baranco de Rio bei Granadilla; auf der Cumbre von Palma, von Sta. Cruz an bis 7100 F. Höhe; allein oben klein, mit kleineren Blumen. Auch auf Canaria vom Val Sequillo bis zur grössten Höhe, 5800 F.

In der wärmeren Region jedoch selten, daher nicht auf Lancerote und bei Sta. Cruz auf Teneriffa.

[redacted]

Artenara gegen Aldea; zwischen Bartolomeo, Tiraxana und Paso de la Plata, Gr. C., später als *Cistus Monspeliensis*.

Cistus *ocreatus Lk.*

Auf dem Rücken von Artenara nach Aldea, über 3600 F. hoch. Sonst nirgends weiter.

Helianthemum *plantagineum.*

Im Walde unter Agua Manza.

Viola *canina.*

An Quellen im Walde auf dem Berge von Tigayga, zwischen Realexo arriba und Icod el alto, unter *Laurus foetens*.

— *odorata.*

Quelle auf dem Berge von Tigayga, in 3200 F. Höhe.

Silene *laguńensis Sm.*

Auf der Cumbre von Laguna, gegen Taganana.

— *nutans*

Agua-Manzaquelle in den Büschen.

Sempervivum *barbatum Sm.*

Auf dem Wege zum Pic, in 4600 F. Höhe. In Pracht und Menge auf der rauhen Lava von Garachico zwischen S. Yago und Icod los Vinos auf der Höhe. Auch an den Felsen von Arguaio.

— *aureum Sm.*

Sehr schön, in grossen Rosen an den Felsen in den Baranco's über Sta. Ursula, bis Agua Manza, über 4000 F. hoch. Auch unter Monte Chiquita, bei Esperanza, Laguna.

— *foliosum Sm.*

Im Walde von Taganana gegen die Cumbre.

70 Cotyledon *umbilicus.*

Felsen über Villa Orotava, gegen den Agua-Manza-Wald.

Visnea *Moccanera.*

Im Walde von Taganana. Laguna-Wald.

Prunus *Hixo W., multiglandulosa Cav.*

Nur bis 2200 Fuss im Walde del Obispo, Laguna. Taganana.

Rosa *canina dumetorum.*

Soll in einer grossen Höhe am Abhange von Chahorra vorkommen. (Courant).

Cytisus *proliferus.*

Findet sich bis über 6000 F. Höhe. Cumbre über Guimar. Doch ist er dann nur ein kleiner Busch, wirklicher Baum aber in 4100 F. Höhe am Vulcan von Guimar. Häufig gegen Chasna und Rio. Zwischen Guia und Arguaio, Ziegenfutter. Im Baranco Hondo über Rambla. Auf den Hügeln von Teror; auf dem Rücken von Artenara nach Aldea. Gr. C.

Ilex *Perado.*

Wald unter Agua Manza über Sta. Ursula. 3300 Fuss hoch bei der Fuente de Verro, über Baranco Hondo, Candelaria. Wald zwischen Baranco Seco und Moja, Gr. C. Cumbre de la Caldera über Sta. Cruz de Palma und Cumbre de la Lavanda, bis 3600 F. hoch.

Rhamnus *glandulosus.*

Im Walde del Obispo über Laguna.

Ardisia *excelsa.*

Wald del Obispo über Laguna.

Boehmeria *arborea.*

Wald del Obispo über Laguna. Infierno Adexe.

Myrica *Faya.*

Einer der vorzüglichsten Bäume der Wälder. Wald unter Agua Manza, gegen Sta. Ursula und gegen Villa Orotava. Bis 3300 F. über Guimar. Auf Palma an der Cumbre de la Caldera bis über 3900 F. hinauf. Nicht niedriger am Paso de la Lavanda über Breña alta. Häufig im Walde mit *Erica arborea*; später mit *Laurus indica.* Wald zwischen Moja und Teror, Gr. C.

4.

Region der Canarischen Kiefern

(der Pinar).

Von 4100 bis 5900 Fuss.

Mittlere Temperatur etwa 8 Gr. R. (10 C.)
Im Winter vielleicht einen Monat lang unter Schnee.
(Nördl. Frankreich. Schottland. Nördl. Deutschland.)

PTERIS *aquilina*.

Seitenwände der Caldera in Palma, sonst auch überall auf der Cumbre.

FESTUCA *myurus*.

Auf der Cumbre von Teneriffa nicht selten.

ILLECEBRUM *aristatum*.

Felsen des Angostura-Circus am Pic. Cumbre von Gran Canaria.

SATUREJA *tenuis Lk.*

Ueberall auf der Cumbre von

[redacted]

SEMPERVIVUM *caespitosum Sm.*

Am Rocque del Saucillo über Val Sequillo; Cumbre von Texeda, Canaria.

SPARTIUM *microphyllum.*

Mit viscoso-glandulosem Calyx und Frucht von den Ericeten am Pic, oder von 4800 Fuss bis 6900 Fuss. Hört auf unter Monte Trigo. Eben so auch unten zwischen Villa Orotava und Realexo de arriba. Und noch von Chasna bis Rio. Mit glanduloser Frucht

Pinus *canariensis*.

Ehedem einer der am weitesten verbreiteten Bäume. Jetzt nur noch in einzelnen Wäldern der Höhe, welche Pinar genannt werden. Die bedeutendsten sind: der Pinar über Icod los Vinos und la Guancha, gegen Chahorra. Pinar zwischen Chasna und dem Pic; über Sta. Ursula und Vittoria. In der Caldera von Palma. Cumbre der Caldera über Sta. Cruz bis 6700 F. hoch, wo noch Bäume stehen. Auch so hoch über Chasna. Wald zwischen Moja und Teror. Cumbre von Texeda gegen Tiraxana. Ferro war einst ganz mit Kiefern bedeckt. Die beste Region des Wachsthums dieses Baumes scheint erst nach der Höhe von 4000 F. Inseln, welche nicht so hoch aufsteigen, besitzen ihn nicht.

5.

Region der Retama blanca

(die Cumbre).

Mittlere Temperatur bei 7000 bis 8000 Fuss kaum 4 Gr. R. (5 C.)
Gegen drei Monate im Schnee.
Thermometer wohl oft bis 8 Gr. R. (10 C.)
(Hochlande von Schottland. Drontheim.)

Festuca *laxa Mass.*

An den Felsen des Circus, Pic. Das einzige Gras dieser Höhen.

Scrophularia *glabrata.*

Felsen des Circus am Pic. Nicht selten. Angostura auf dem Wege nach Chasna.

Centaurea *Teydis.*

An den Felsen des Circus gegen Chasna.

Pimpinella *Cumbrae.*

An den Felsen des Circus am Pic.

Arabis *alpina.*

[redacted]

Pflanze von allen. Auch am Kegel von Chahorra gegen la Guancha.

Alsine *media.*

Quelle der Angostura im Circus am Pic.

10 Spartium *nubigenum.*

Nie unter 5900 Fuss, nicht über 9700 Fuss. Daher ganz auf die Umgebungen des Pic beschränkt. Der Weg über die Cumbre von Orotava nach Guimar setzt dem Strauch die nordöstlichen Grenzen. In grosser Menge in der Cañada unter dem Kegel des Pic, welche daher *Llano de las Retamas* heisst. Am besten gedeihet er in 6300 F.

[redacted]

Verzeichniss

der Pflanzen, welche bis jetzt noch den canarischen Inseln eigenthümlich geblieben sind.

1. Potamogeton *canariensis Lk.*
2. — *denticulatus Lk.*
1. Scirpus *globiferus Mass.*
1. Cyperus *monostachyus Lk.*
1. — *glomeratus Sm.*
3. Festuca *filiformis Sm.*
5. — *laxa Mass.*
1. Asparagus *verticillaris.*
1. — *umbellatus Lk.*

10 3. Luzula *canariensis.*
2. Commelina *canariensis.*
2. Pancratium *canariense.*
1. Rumex *Lunaria.*
1. Bosea *Yervamora.*
1. Salsola *divaricata Mass.*
1. — *lanata Mass.*
1. — *ericifolia Mass.*
1. Beta *hastata Lk. (patula).*
1. — *pumila.*

20 1. Illecebrum *canariense.*
4. — *aristatum.*
2. Polycarpaea *Teneriffae.*
1. — *carnosa Sm.*
2. — *linearifolia.*
2. — *gnaphalodes.*
3. — *Smithii Lk.*
1. Plantago *arborescens Broussonet.*
1. Statice *arborea.*
1. Iusticia *hyssopifolia.*

30 2. Salvia *canariensis.*
1. Satureja *lanata Sm.*
4. — *tenuis Lk.*
3. Sideritis *canariensis.*
1. Thymus *terebinthinaceus.*
2. Bystropogon *origanifolius.*
2. — *plumosus.*
1. — *punctatus.*
5. Scrophularia *glabrata Mass.*
1. Linaria *spartioides.*

40 3. Digitalis *canariensis.*
1. Physalis *aristata.*
1. Solanum *foliosum.*
1. — *Vespertilio.*
1. — *virgatum.*
1. Messerschmidia *fruticosa.*
2. Echium *aculeatum.*
2. — *strictum.*
2. — *thyrsiflorum.*
2. Myosotis *oblongata Lk.*

50 3. Convolvulus *canariensis.*
1. — *floridus.*
2. — *scoparius.*
1. — *volubilis.*
1. — *fruticulosus.*
3. Exacum *viscosum.*
1. Ceropegia *aphylla.*
3. Arbutus *callicarpa.*

2. Canarina *campanula.*
1. Prenanthes *spinosa.*
60 1. — *pinnata.*
1. Sonchus *gummifer Lk.*
1. — *abbreviatus.*
2. Crepis *coronopifolia.*
2. — *crithmifolia.*
4. Tolpis *lagopoda.*
3. Carthamus *salicifolius.*
1. Carduus *clavulatus Lk.*
3. Carlina *xeranthemoides.*
5. Centaurea *Teydis.*
70 4. — *cynaroides.*
2. — *canariensis.*
1. Artemisia *argentea.*
1. — *ramosa Sm.*
1. — *reptans. Sm.*
1. Conyza *sericea.*
1. — *canariensis.*
1. — *Gouani.*
1. Senecio *palmensis.*
1. Cineraria *Tussilaginis.*
80 3. — *cruenta.*
1. — *lanata.*
2. — *bracteata.*
2. — *malvaefolia.*
1. Tanacetum *fruticosum.*
3. Pyrethrum *adauctum.*
2. — *anethifolium.*

100 2. Bowlesia *oppositifolia.*
3. Ranunculus *Teneriffae.*
1. Erysimum *bicorne.*
2. Crambe *strigosa.*
2. Cheiranthus *scoparius.*
2. — *longifolius.*
5. — *Cumbrae.*
1. Reseda *scoparia.*
3. Hypericum *canariense.*
1. — *reflexum.*
110 2. — *coadunatum Sm.*
3. — *grandiflorum Choisy.*
3. Geranium *anemonaefolium.*
1. Lavatera *acerifolia.*
3. Cistus *vaginatus.*
3. — *ocreatus Lk.*
1. Helianthemum *canariense.*
5. Viola *cheiranthifolia.*
1. Ruta *pinnata.*
3. Silene *lagunensis.*
120 1. Frankenia *ericifolia Sm.*
3. Sempervivum *barbatum Sm.*
4. — *caespitosum Sm.*
3. — *aureum Sm.*
3. — *foliosum Sm.*
2. — *urbicum Sm.*
2. — *annuum Sm.*
2. — *punctatum Sm.*

[redacted]

110 2. SPARTIUM *congestum.*
3. CYTISUS *proliferus.*
2. LOTUS *pentaphyllus.*
2. VICIA *aphylla.*
1. CNEORUM *pulverulentum.*
1. RHAMNUS *crenulatus.*
5. — *coriaceus.*
1. CELASTRUS *cassinoides.*
1. PITTOSPORUM *coriaceum.*
1. — *hirtum.*
150 3. ARDISIA *excelsa.*
1. SCLEROXYLON *canariense.*
1. EUPHORBIA *canariensis.*
1. EUPHORBIA *balsamifera.*
1. — *aphylla.*
2. — *atropurpurea.*
1. — *rubescens.*
1. — *linaria.*
2. — *Broussonetii W.*
2. — *rhombea. W.*
160 2. BRYONIA *latebrosa.*
2. — *verrucosa.*
1. URTICA *caudata.*
3. BOEHMERIA *arborea.*
2. SALIX *canariensis.*
4. PINUS *canariensis.*

Verzeichniss

der auf Madeira wildwachsenden Pflanzen.

Anmerkung. **Dieses Verzeichniss ist schon vor vielen Jahren von Herrn Robert Brown aus Masson's Journal, aus den Londoner Herbarien und aus eigener Ansicht zusammengetragen und mir gütigst mitgetheilt worden. Es bleibt immer noch bei Weitem das vollständigste und ohne Vergleich das zuverlässigste. Sehr viele Angaben von Reisenden mögen daraus berichtigt werden; denn Pflanzen, die nicht leicht übersehen werden können, würden dem mit der ganzen Insel bekannten Masson nicht entgangen sein. Mit der canarischen Flora zusammengestellt, gewährt dieses Verzeichniss einige sehr merkwürdige und der botanischen Geographie höchst wichtige Resultate. Hat Madeira den canarischen Inseln Pflanzen geliefert, so hat es doch kaum eine von daher bekommen. Die mediterraneische Natur ist auf Madeira offenbar überwiegend.**

FILICES.

OSMUNDA *spicata.*

In montosis.

ACROSTICHUM *squamosum.*

— *Maranthae.*

— *velleum.*

— *pilosum.*

PTERIS *arguta.*

— *aquilina.*

In rupibus altis. Pabulum prae-

[redacted]

20 POLYPODIUM *vulgare.*

Var. pinnis latioribus, profundius serratis.

ASPIDIUM *auriculatum.*

— *adultum.*

— *falcatum.*

— *elongatum.*

— *Felix foemina.*

— *rhaeticum.*

— *fragile.*

[redacted]

EQUISETUM *arvense.*

NAIADES.

40 POTAMOGETON *natans.*
— *compressum.*
LEMNA *minor.*
CALLITRICHE *verna.*

AROIDEAE.

ARUM *Colocasia.*
Hort.
— *pictum.*
— *sagittaefolium.*

CYPEROIDEAE.

CAREX *muricata.*
SCIRPUS *setaceus.*
CYPERUS *esculentus.*
50 — *rotundus M.*
Culmo triquetro subnudo, umbellis decompositis, spicis alternis linearibus. H. K.
— *flavescens.*

GRAMINEAE.

ARISTIDA *gigantea.*
PHALARIS *canariensis.*
— *bulbosa.*
PANICUM *glaucum.*
— *viride.*
— *colonum Lm.*
— *sanguineum.*
— *junceum.*
Masson duas habet varietates P. junc., quarum altera foliis complicatis, altera foliis planiusculis, quae ab Anglis Maderiensib. Guinea grass Jamaicensium audet.
60 GASTRIDIUM *australe.*
MILIUM *multiflorum.*
AGROSTIS *alba.*
CYNODON *linearis.*
— *Dactylon (Panic. Dact. L.)*
AIRA *caryophyllea.*
POA *pratensis.*
— *annua.*
POA *Eragrostis.*
— *rigida.*
70 BRIZA *minor.*
— *maxima.*
DACTYLIS *glomerata.*
CYNOSURUS *echinatus.*
— *indicus.*
— *aureus.*
FESTUCA *bromoides.*
— *decumbens.*
— *fluitans.*
BROMUS *mollis.*
80 — *sterilis.*
— *geniculatus.*
— *distachyos.*
AVENA *elatior.*
— *nodosa.*
— *fatua.*
— *flavescens.*
LAGURUS *ovatus.*
COIX *lacryma Iobi.*
LOLIUM *perenne.*
90 — *temulentum.*
HORDEUM *murinum.*
— *a murino divers.*
TRITICUM *repens.*
ANDROPOGON *hirtus.*
SORGHUM *halepense.*
HOLCUS *mollis.*
CENCHRUS *ciliaris.*

ASPARAGEAE.

DRACAENA *Draco.*
ASPARAGUS *officinalis.*
100 RUSCUS *aculeatus.*
— *Hypophyllum.*
— *androgynus.*
TAMUS *communis.*
SMILAX *aspera.*
— *Pseudochina.*
— *latifolia.*

IUNCEAE.

JUNCUS *acutus.*

Juncus *tenax.*
— *effusus.*
110 — *articulatus.*
— *bufonius.*
Luzula *pilosa.*

Agave *americana.*
Aloe *perfoliata.*

Lilium *candidum.*
Ornithogalum *arabicum.*
Scilla *hyacinthoides.*

IRIDEAE.

Gladiolus *communis.*
Iris *biflora.*
In rupibus.
120 — *Pseudacorus.*

ORCHIDEAE.

Orchis *foliosa.*
— *imbecilla.*
Satyrium *bifolium.*

Aristolochia *longa.*

LAURINEAE.

Laurus *nobilis.*
— *nitida vel Barbusano.*
— *indica.*
— *foetens vel Til.*

POLYGONEAE.

Chenopodium *album.*
— *murale.*
— *ambrosioides.*
Atriplex *portulacoides Mass.*

AMARANTHACEAE.

Amaranthus *Blitum.*
— *hybridus.*

ILLECEBRINAE.

Achyranthes *aspera.*
Fol obovatis acutiusculis, basi attenuatis, calyc. reflexis. Spicis adpressis.
Illecebrum *verticillatum M.*
In sylvaticis versus Ribeira fria.
— *cymosum.*
150 — *Paronychia.*
Polycarpon *tetraphyllum.*

PLANTAGINEAE.

Plantago *major.*
— *media.*
— *lanceolata.*
— *lusitanica.*
Fol. late lanceol 3 nerv subdent. subpilos. Scapo angulato. Spicis oblongis hirsutis.
— *Coronopus.*
— *Cynops.*

Statice *Limonium.*
Anagallis *arvensis.*

[redacted]

Fructus parvi subrotundi. Stylo persistente coronale.

OLEA *excelsa.*

In silvis septentrionalibus.

170 ACANTHUS *spinosus.*

— *mollis.*

VERBENA *officinalis.*

LABIATAE.

SALVIA *officinalis.*

— *verbenaca.*

— *pyrenaica.*

ROSMARINUS *officinalis.*

TEUCRIUM *umbrosum.*

— *Scorodonia.*

— *canescens.*

180 — *erubescens.*

SATUREJA *thymoides.*

LAVANDULA *pinnata.*

— *dentata.*

— *Stoechas.*

Albiflora juxta Camiso, cinerea in decliv juxta Machico.

SIDERITIS *candicans.*

MENTHA *viridis.*

— *rotundifolia.*

— *Sisymbrium.*

— *corymbosa.*

190 BYSTROPOGON *canariensis.*

In rupibus.

STACHYS *hirta.*

— *arvensis.*

BALLOTA *nigra.*

MARRUBIUM *vulgare.*

CLINOPODIUM *vulgare.*

ORIGANUM *vulgare.*

— *creticum.*

THYMUS *micans.*

MELISSA *rotundifolia.*

DRACOCEPHALUM *canariense.*

200 PRUNELLA *vulgaris.*

PRASIUM *maius.*

PERSONATAE.

ANTIRRHINUM *cordatum.*

ANTIRRHINUM *Orontium.*

SCROPHULARIA *Scorodonia.*

— *arguta.*

DIGITALIS *purpurea.*

— *comosa. Sceptrum.*

OROBANCHE *maior.*

In pascuis altis.

SOLANACEAE.

VERBASCUM *haemorrhoidale.*

210 DATURA *Stramonium.*

HYOSCYAMUS *albus.*

PHYSALIS *pubescens.*

Ramosissima, foliis viscoso-villosis, floribus pendulis.

SOLANUM *pseudo-capsicum.*

— *nigrum.*

BORRAGINEAE.

HELIOTROPIUM *europaeum.*

In ruderatis circa urbem.

MYOSOTIS *scorpioides arvensis.*

— *palustris.*

ANCHUSA *paniculata.*

In apris.

CYNOGLOSSUM *pictum.*

220 ECHIUM *nervosum (candicans).*

In rupibus altis.

— *thyrsiflorum.*

— *vulgare.*

Ubique.

— *orientale?*

CONVOLVULACEAE.

CONVOLVULUS *arvensis.*

— *rupestris?*

Foliis oblongis, subcordatis acutis, caule frutescente laevi, pedunculis trifloris multiflorisque Mass. a rupestr differt.

— *flexuosus.*

Foliis cordatis, palmato-lobatis, glabris, lobis repandis, pedunculis unifloris, caule volubili.

— *althaeoides.*

— *siculus.*

SIDEROXYLON *Marmulana.*

Inerme, foliis oborato-oblongis glabris perennantibus, calycibus tomentosis.

230 LEUCOPHYLON *excelsum.*

ERICINAE.

ERICA *arborea.*

In summis montibus saepe 40 ped alt. caule 3 ped. diametro.

— *fucata. Scoparia.*

CLETHRA *arborea.*

VACCINIUM *arctostaphylos. Ureira.*

CAMPANULACEAE.

CAMPANULA *lobelioides.*

aurea.

— *Erinus.*

LOBELIA *urens.*

COMPOSITAE SEMIFLOSCULOSAE.

GEROPOGON *glabrum.*

240 PICRIS *echioides.*

SONCHUS *oleraceus.*

— *pinnatus.*

— *squamosus.*

— *dentatus.*

LACTUCA *sativa.*

LEONTODON *nudicaule.*

CREPIS *crenata.*

— *auriculata.*

HYPOCHAERIS *glabra.*

CICHORIUM *Intybus.*

SCOLYMUS *hispanicus.*

CARTHAMUS *tinctorius.*

— *lanatus.*

— *integrifolius.*

— *coeruleus.*

COMPOSITAE ACARNANAE.

ARCTIUM *Lappa.*

270 CARDUUS *Galactites.*

— *pycnocephalus.*

CYNARA *horrida.*

CENTAUREA *romana.*

Var. foliis subpinnulatis, altero latere tantum decurrente.

— *salicifolia.*

— *calcitrapa.*

In pascuis iuxta Coryssa.

— *solstitialis.*

In campis iuxta Ilheo.

COMPOSITAE CORYMBIFERAE.

ARTEMISIA *arborescens.*

GNAPHALIUM *rupestre.*

— *crassifolium.*

280 — *orientale.*

— *luteo-album.*

CONYZA *saxatilis.*

— *rupestris.*

[redacted]

XANTHIUM *strumarium.*

FILAGO *germanica.*

DIPSACEAE.

SCABIOSA *columbaria.*

VALERIANA *Locusta.*

300 CENTHRANTUS *calcitrapa.*

RUBIACEAE.

GALIUM *Mollugo.*

— *rotundifolium.*

— *Aparine.*

RUBIA *tinctorum.*

SHERARDIA *arvensis.*

VALANTIA *Aparine.*

PHYLLIS *Nobla.*

CAPRIFOLIACEAE.

SAMBUCUS *lanceolata.*

— *Ebulus.*

310 LONICERA *Caprifolium.*

HEDERA *Helix.*

UMBELLIFERAE.

BUPLEURUM *salicifolium.*

Frutescens, fol. lanceolatis, acuminatis, involucris lanceolatis, ramis laevissimis.

CAUCALIS *arvensis.*

DAUCUS *Visnaga.*

AMMI *majus.*

SELINUM *divaricatum.*

Fol. subbipinnatis, foliolis oblongis ternatis, trifidisque, incisis glabris, stylis persistentibus erectis longis.

CRITHMUM *maritimum.*

— *latifolium.*

Porto San Lorenço.

SIUM *nodiflorum.*

320 IMPERATORIA *Ostruthium.*

Ribeira Joao Gomez, locis humidis.

ANETHUM *Foeniculum.*

RANUNCULACEAE.

DELPHINIUM *Consolida.*

NIGELLA *damascena.*

RANUNCULUS *arcticus.*

In sylvis umbrosis, Ribeira fria; fol. radical. reniform. crenatis sublobatis, caul. 3 part. lanceol.

— *repens.*

PAPAVERACEA.

CHELIDONIUM *maius.*

FUMARIA *officinalis.*

CRUCIFERAE.

MYAGRUM *perenne.*

— *scabrosum.*

330 LEPIDIUM *virginicum.*

COCHLEARIA *coronopifolia.*

IBERIS *nudicaulis.*

SISYMBRIUM *Nasturtium.*

ERYSIMUM *officinale.*

CHEIRANTHUS *littoreus.*

— *argutus.*

— *dentatus.*

— *tenuifolius.*

HESPERIS *diffusa.*

340 ARABIS *alpina.*

BRASSICA *muralis.*

— *frutescens.*

SINAPIS *frutescens.*

— *incana Mass.*

BUNIAS *Cakile.*

Porto Santo.

ISATIS *tinctoria.*

RESEDINEAE.

RESEDA *luteola.*

HYPERICINAE.

HYPERICUM *erectum.*

— *floribundum.*

350 — *perforatum.*

— *humifusum.*

— *angustifolium.*

— *montanum.*

— *glandulosum.*

GERANIOIDEAE.

IMPATIENS *Balsamina.*

ERODIUM *Cicutarium.*

Erodium *malacoides.*

Geranium *strigosum.*

— *laevigatum.*

360 — *Robertianum.*

— *dissectum.*

— *rotundifolium.*

Var. fol profundius incisis, laciniis angustioribus.

Oxalis *corniculata.*

MALVACEAE.

Sida *rhombifolia.*

— *carpinifolia (canariensis).*

Malva *rotundifolia.*

— *mauritanica.*

CISTINAE.

Cistus *monspeliensis.*

Iuxta templum S. Antonio.

VIOLACEAE.

Viola *odorata.*

RUTACEAE.

370 Ruta *graveolens.*

CARYOPHYLLEAE.

Sagina *procumbens.*

Alsine *media.*

Linum *perenne.*

— *gallicum.*

Frankenia *laevis.*

[redacted]

Sempervivum *arboreum.*

— *canariense.*

— *villosum.*

390 — *glandulosum.*

— *glutinosum.*

Cactus *Opuntia.*

Prope Funchal.

Portulaca *oleracea.*

FICOIDEAE.

Aizoon *canariense.*

Mesembryanthemum *nodiflorum.*

SALICARIAE.

Lythrum *junceum.*

Foliis alternis linearibus, floribus hexapetalis dodecandris, fil 6 brevissimis.

Myrtus *communis lusitanica.*

ROSACEAE.

Poterium *Sanguisorba.*

Agrimonia *Eupatoria.*

400 Rosa *gallica.*

Rubus *fruticosus.*

— *pedatis.*

Fragaria *vesca.*

Potentilla *reptans.*

Prunus *lusitanica.*

Ad ripas rivulorum. Cural de [redacted]

ERVUM *tetraspermum.*
— *hirsutum.*
CICER *arietinum.*
CYTISUS *glutinosus.*
420 ORNITHOPUS *perpusillus.*
— *compressus.*
SCORPIURUS *sulcata.*
ASTRAGALUS *canescens.*
PSORALEA *bituminosa.*
In sepibus.
— *americana.*
In agris.
MELILOTUS *indica.*
— *italica.*
TRIFOLIUM *repens.*
— *Cherleri.*
430 — *angustifolium.*
— *stellatum.*
— *glomeratum.*
— *striatum.*
— *agrarium.*
— *procumbens.*
LOTUS *glaucus.*
— *divaricatus.*
— *diffusus.*
— *corniculatus.*
440 MEDICAGO *lupulina.*
— *interrupta.*
— *orbicularis.*
— *muricata.*

RHUS *Coriaria.*

RHAMNEAE.

ILEX *Perado.*
— *aestivalis Lam.*
An eadem?
RHAMNUS *glandulosus.*
CELASTRUS *umbellatus.*
Inermis. Foliis ellipticis, serrato-denticulatis laevibus, pedunculis subumbellatis unifloris.

EUPHORBIACEAE.

EUPHORBIA *mauritanica.*
450 EUPHORBIA *Peplis.*
— *piscatoria.*
— *juncea.*
Porto Santo.
— *Peplus.*
— *exigua.*
— *Lathyris.*
— *Paralias.*
In Porto Santo.
— *segetalis.*
— *verrucosa.*
MERCURIALIS *ambigua.*

URTICEAE.

460 PARIETARIA *officinalis.*
URTICA *urens.*
— *elevata.*
MORUS *nigra.*

AMENTACEAE.

QUERCUS *mitis.*
JUGLANS *regia.*
CASTANEA *vesca.*
SALIX *purpurea.*
— *Helix.*
MYRICA *Faya.*
470 POPULUS *alba.*

CONIFERAE.

PINUS *pinea.*
TAXUS *baccata.*
In sylvis montosis.
EPHEDRA *distachya.*
Locis saxosis.
IUNIPERUS *Oxycedrus.*
In sylvis montosis, Riv. di Cedro.

LYCOPODIUM *Selago.*
— *plumosum.*
Ribeira Buena Ventura, in sylvis.
— *denticulatum.*
SPLACHNUM *vasculosum.*

MUSCI.

FUNARIA *hygrometrica.*
480 POLYTRICHUM *nanum.*

Polytrichum *undulatum.*
Mnyum *serpyllifolium.*
Tortula *tortuosa.*
Dicranum *viridulum.*
Trichostonum *lanuginosum.*
Bryum *caespititium.*
— *fontanum.*
Fissidens *bryoides.*
Var. gigantea.
Neckeria *lucens.*
490 — *crispa.*
Hypnum *cupressiforme.*
— *alopecurum.*
— *riparium.*
— *velutinum.*
— *casurum.*
— *pilaceum.*
Leskea *sericea.*

HEPATICAE.

Jungermannia *Trichomanes.*
— *bidentata.*
500 — *resupinata.*
— *trilobata.*
— *complanata.*
— *dilatata.*
— *Tamarisci.*
— *platyphylla.*
Marchantia *conica.*
— *polymorpha.*

LICHENES.

Lecidea *geographica.*
Lecanora *subfusca.*
510 Sticta *pulmonaria.*
Borrera *leucomelas.*
Ramalina *fastigiata calycaris.*
Evernia *prunastri.*
Cenomyce *digitata.*
— *damicornis.*
— *uncialis.*
— *cornuta.*
— *rangiferina.*
Parmelia *perlata.*
520 Sphaerophoron *globiferum.*
Stereocaulon *paschale.*
Roccella *tinctoria.*
Cetraria *vulpina.*
Usnea *articulata.*

ALGAE.

Fucus *elongatus.*
— *natans.*
— *capreolatus.*
Ulva *umbilicalis.*
Conferva *scoparia.*

FUNGI.

530 Byssus *aurea.*
Agaricus *alneus.*
Boletus.
Peziza *Auricula.*

[redacted]

V.

Geognostische Beschreibung der canarischen Inseln.

Beschreibung der Insel TENERIFFA.

Thal von Taoro.

Villa Orotava.

Wenn man an der Nordseite von Teneriffa, von Santa Cruz her, die Stadt Puerto Orotava beinahe erreicht hat, zieht sich der Weg jenseits Sta. Ursula an einem steilen Felsabhang hinunter. Es ist eine Art von Felsmauer, welche von der Cumbre, dem höchsten Rücken der Insel, bis zum Meere hinabläuft. Gegenüber, noch vor dem Fusse des Pic und in etwas mehr als Meilen-Entfernung, erhebt sich wieder eine ähnliche Mauer, der lange Berg von Tigayga, eben auch steil, fast senkrecht, der sich von der Höhe bis zum Meere zieht. Die Abstürze beider Reihen sind gegen einander gekehrt. Zwischen beiden senkt sich der Abhang sanfter hinunter. Villa Orotava und Puerto, Realejo arriba, Realejo abaxo, unzählige Landhäuser, Weinberge, Pflanzungen, Wälder bedecken die Fläche. Es ist das schöne Thal von Taoro, der Hauptsitz des Weinbaus und alles dessen, was diese glückselige Insel reizend und angenehm macht. — Bäche stürzen hier aus den Lorbeerwäldern hervor und verbreiten, in unzählige Kanäle vertheilt, frisches Leben bis in die entferntesten Winkel. Keine afrikanische Dürre hat sich über diese Gegend verbreitet, und die Verwüstungen des Pic scheinen dies Thal nicht zu berühren.

Wenn man von der Höhe herab diese Fläche zwischen beiden Mauern übersieht, so wird man fast unwillkürlich zu glauben vermocht, dass es eine Einstürzung des Abhanges der Insel sei, durch welche beide Abfälle, als die Ränder des Gesunkenen, frei und sichtbar ge-

blieben sind. So nahe dem mächtigen und so viel zerstörenden und wieder bildenden Vulkan kann eine solche Erscheinung nicht unerwartet und nicht auffallend sein.

Mit dem Absturz von Sta. Ursula verlässt man aber den bis dahin fast ganz basaltischen Theil der Insel und betritt eine Gegend, welche auch durch ihre Produkte weit mehr an die nahe Wirksamkeit des Vulkans erinnert. Feldspath erscheint häufig in den Gesteinen, Augit und Olivin verschwinden darin.

Dieses Hervortreten des Feldspathes, je mehr man sich dem Vulkan nähert, ist von Humboldt beobachtet worden (Rel. I, 106). Es mag wohl sein, dass durch solche Schichten eine Art von Uebergang zum wirklichen Trachyt, der, wie es scheint, den Kern des Vulkans bildet, in der Tiefe stattfindet.

Im Allgemeinen ist es eine fortgesetzte Abwechselung von basaltischem Geröll, aus braunen, schlackenartigen, wenig zusammenhängenden Stücken, mit festem Basalt; — in Schichten, welche dem Abhange des Aeussern gemäss sich senken; — ohne irgend einen bestimmten Charakter eines geflossenen Stroms. Nur würde es nicht möglich sein, solche Schichten in ihrer Folge zu zählen oder Einzelheiten, welche an einem Orte sich beobachten lassen, an weit entlegenen wieder aufzufinden. Es bleiben immer vulcanische Massen, welche mit solcher Regelmässigkeit schwerlich für grosse Entfernungen auf einander gelagert sind. — Noch im Baranco, in dem Sta. Ursula liegt, sieht man Basalt mit Olivin etwa 20 Fuss hoch auf Geröllschichten ruhen und eben so am Absturz herunter. Steigt man aber an diesem Absturz gegen die Cumbre hinauf, so erscheinen die Geröllschichten gar

[redacted]

werden, wenn ein Augit-Krystall den Olivin-Krystall umschliesst (Hauy tab. 70. fig. 134). Die unteren Schichten oder Schaalen sind über den Blöcken domartig gebogen, die oberen stets flacher. Noch höher und bis zu der hier gegen sechstausend Fuss hohen Cumbre liegen Schlacken zerstreut, eine obere Geröllschicht, deren Stücke nicht mehr zusammenhangen. Das ist die innere Structur dieser Berge, wie man sie im tiefen Baranco de l'Agua Manza von Villa Orotava herauf sieht, und ebenso in den kleineren Baranco's von Sta. Ursula herauf. — Basaltische Schichten, in Schaalen von 5 bis 10 Fuss Höhe, erscheinen wohl fünf bis sechsmal zwischen den Geröllschichten; — nur die unteren sind völlig dicht; — die der Oberfläche nahen oder nicht bedeckten enthalten stets senkrechte Löcher, kleine Schornsteine in Menge, und tiefer sind sie noch immer voll von Löchern und Poren. Merkwürdig ist es, dass, wie das grobkörnige Gestein von Feldspath, Augit und Hornblende nur der Höhe gehört, so diese blasigen Basaltschichten erst in der Tiefe sichtbarer hervortreten.

Im Ganzen ziemlich gleichförmig sieht man, wenn man von Realejo abaxo den steilen Abhang des Tigayga hinaufsteigt, ganz unten eine mächtige Geröllschicht, grösstentheils von ziemlich bedeutenden Blöcken; immer nur basaltische Gesteine. Höher werden die Stücke kleiner, es wird ein basaltischer Tuff. In der Mitte der Höhe liegt darauf eine gar mächtige Schicht von dichtem Basalt. Schon vorher sind andere, weniger mächtige Schichten dieser Art auch wohl zu beobachten. Ueber dieser liegt eine Tuffschicht, welche nicht ganz den unteren gleicht; denn viele kleine Bimsteine erscheinen darin. Bald folgen wieder Schichten von schwarzen und rauhen Stücken und diese Stücke immer grösser bis zu einer neuen festen basaltischen Lage. Abermals Bimstein, schwarze Blöcke und endlich darüber die obere, feste Schicht mit grossen Blasen und Höhlen. Eine halbe Stunde weiter auf der Höhe, geht der Weg nach Icod vor einer schönen Quelle vorbei, etwas vor der Kapelle Nuestra Señora del Buen Viaje; da sieht man wieder die braunen Rapillschichten unter dem Basalt hervortreten. Gewöhnlich brechen Quellen dort hervor, wo die Basaltschicht aufhört und die lockeren Rapill- und Geröllmassen anfangen. Der Basalt ist dicht, wie in Deutschland, enthält Feldspath in kleinen Krystallen, einige dünne Säulen von Hornblende und viele eisenschwarze glänzende, muschlige Körner von Titaneisen. Nur die Schicht oben bei der Kapelle und im oberen Theile des Baranco

Hondo de Rambla enthält deutliche und ziemlich grosse Olivinkörner und dann kaum noch Feldspath. Es ist die oberste Schicht, aber auch die, welche am meisten die völligen Merkmale des Basalts trägt. Höher noch, an den Bergen hinauf, bilden neue, obere Rapillschichten einen rothen, sehr fetten und, befeuchtet, sehr schlüpfrigen Boden, welches für diese Schichtenfolge, oder für die basaltischen Inseln auszeichnend ist, denn er findet sich auf allen wieder, die auf eine ähnliche Art zusammengesetzt sind.

Gar viele Baranco's durch den Abhang des Thales von Taoro eröffnen das Innere, auch in dieser Tiefe, und man findet es im Ganzen immer noch übereinstimmend mit dem, was die grossen Abstürze beobachten lassen. Immer noch sind es basaltische Schichten mit Olivin und Augit, selten mit Spuren von Feldspath, welche mit braunen, schlackigen, dürren und trockenen Rapillen oder mit Geröllschichten wechseln. Denn die Baranco's, welche selten Wasser enthalten, sind nicht sowohl Thäler, als wirkliche Spalten, die sich am Abhang herabziehen. Ihre Seiten bilden gewöhnlich nahe gegenüberstehende, fast senkrechte Abstürze, und die Gesteine auf beiden Seiten sind völlig mit einander übereinstimmend. — Auch die Abstürze am Meer entwickeln, und vielleicht noch besser, die Natur der Massen, aus welchen die Oberfläche besteht. Denn gewöhnlich kann man am Meere Profile in bedeutender Höhe und auf ansehnliche Länge verfolgen und wird dann um so weniger über das getäuscht, was oft regelmässige Schicht zu sein scheint und doch nicht selten nach kurzer Erstreckung wieder verschwindet.

Nordöstlich sehr wenig von Puerto Orotava entfernt tritt das

[redacted]

schwarze Schlacken, und über diesen eine mächtige, senkrecht aufsteigende Schicht von Basalt *(b)* mit vielen länglichen Blasen und in Schaalen zerspalten. Gegen oben hin wird diese Schicht, wie dies überall in dieser Gegend gewöhnlich ist, unendlich rauh, voll senkrechter Höhlungen, Schornsteinen gleich, und die Schaalen laufen in vielen Windungen übereinander. Kleine Feldspath-Krystalle liegen nicht selten in der Masse und gewöhnlich in der Richtung der Blasen. Endlich über Allem liegt oben *(a)* eine weisse Bimsteintuffschicht, welche auch im weiteren Fortlauf an der Oberfläche Alles bedeckt. Sehr leicht könnte man diesen Basalt einen Lavenstrom nennen, denn offenbar sind ihm Spuren des Fliessens deutlich genug eingedrückt. Allein eine bestimmte Breite fur solchen Strom lässt sich nicht finden, und somit bleibt es immer wahrscheinlich, dass seine Entstehung einer anderen Art von Phänomenen gehöre als der, welche jetzt Lavenströme aus Krateren hervortreibt.

Ein schönes und lehrreiches Profil gewähren die hohen Abstürze gegen das Meer unter Realejo bei der Mühle von Gordaxuelo. Dreimal wechseln hier feste basaltische Lagen mit Schichten von schwarzen, schlackigen, unzusammenhangenden Blöcken. Sie umgeben ziemlich senkrecht ein enges kleines Thal, das bald den Meeresrand erreicht: Da stürzen rund umher an den Felsen zwischen der zweiten Basaltlage und den Rapillen unzählige Quellen hervor, und mehrere bilden einen grossen und starken Wasserfall. Der Basalt unmittelbar über diesem Fall ist in grosse, gewaltige, fünfseitige Säulen zersprungen, regelmässig wie Irland sie nur immer aufweisen kann. Seine Masse ist schwärzlich grau; man sieht darin einzelne graue, dünne, ziemlich gleichlaufende Feldspath-Krystalle, nicht selten auch kleine ölgrüne Olivinkörner und kleine Augit-Krystalle. Blasen sind häufig darin, aber nicht von bedeutender Grösse. Höher hinauf wird aber dieser Basalt stets blasiger, voller Höhlungen, und ganz oben, nahe an der Oberfläche, stehen rauhe, unregelmässige Schaalen wie ein Dach gegen einander gestämmt, und dies zwei- oder dreimal übereinander; die Höhlen, welche dadurch entstehen, können ganze Heerden fassen, und dazu werden sie auch gebraucht. Diese Schaalen sind mannigfaltig zerbrochen und zerworfen; sichtlich ist es wohl, wie etwas von unten sich Entwickelndes sie zerstört haben müsse. Offenbar sind die unteren Schichten immer die festeren, und dann sind sie gewöhnlich in Säulen zerspalten. Vielleicht zieht sich das Gestein stärker zu-

sammen, wenn die bis dahin durch Druck zurückgehaltenen elastischen Stoffe durch die oberen Schichten entweichen, und zerspringt dann zu Säulen.

Ueber alle diese verschiedenartigen Massen ist ein weisser fast zerreiblicher Tuff gelagert, in der Gegend unter dem Namen **Tosca** bekannt; ein Gestein, das grösstentheils aus Bimstein zu bestehen scheint, und das mit den basaltischen Lagen nicht wechselt. Es liegt überall oben auf, wie eine fortlaufende Decke, und wird nur durch die Einschneidung der Baranco's unterbrochen. Es ist der fruchtbare Boden der Fläche. Korn wird auf Ebenen darauf gebaut; und die Guanches höhlten darin ihre unterirdischen Kornkammern aus. Noch jetzt wird die leicht nachgebende Schicht an den Abstürzen der Baranco's zu weitläuftigen Höhlen ausgearbeitet, und viele Familien wohnen darin. Auch am Cap von Martianez liegt sie oben auf, und dort wird es um so mehr einleuchtend, wie wenig sie zu der Reihe der basaltischen Schichten gehöre, weil sie durchaus keine Spur von Zerreissung, Zerwerfung, von Blasen und Höhlungen zeigt, welche doch in der zunächst darunter liegenden Schicht so sehr auffallend sind. Es ist ein Trümmergestein, in welchem die Stücke von blass isabellgelber Erde, zu welcher wahrscheinlich der Bimstein verändert worden, den Haupteindruck hervorbringen. Andere kleinere schwarze Stücke gehören zu feinkörnigen Feldspathgesteinen oder zu Pechsteinen, denen von Icod ähnlich; und durch die ganze Masse liegen ganz feine Krystalle von schwarzer Hornblende oder von Magneteisenstein, zuweilen auch wohl Feldspath, zerstreut. Das Ganze wird an specifischem Gewicht nur sehr wenig das des Wassers übertreffen.

[redacted]

veränderlich. Offenbar senkt es sich mit der Entfernung vom Pic und hebt sich in seiner Nähe. Bei Orotava erreicht die Tosca nur etwas mehr als 400 Fuss über dem Meere, bei Realejo wohl 600 Fuss und im Dorfe Fuente de los Guanches, ganz nahe unter dem Pic, findet man sie über 800 Fuss hoch. — Bei Orotava liegt eine Menge ganz ansehnlicher Basaltblöcke darin, in denen Feldspath nur selten vorkommt. Bei Fuente de los Guanches sind die Blöcke viel grösser, gar nicht basaltisch, sondern grau mit vielen deutlichen, langen und schönen Hornblende-Krystallen und eben so viel Feldspäthen, welche aus der Oberfläche der Hauptmasse sehr sichtbar hervorscheinen; wahre Trachytblöcke. Bei Sta. Cruz hebt sich die Tosca nicht über hundert Fuss hoch, und dort enthält sie gar keine Blöcke.

Dieses sonderbare Gestein wird zu einem vortrefflichen Führer, die Lavenströme des Pic von den anderen stromähnlichen Erscheinungen zu trennen, welche diesem Berge nicht gehören. Denn alle Laven und alle Auswürflinge, Rapilli und Bimsteine des Pic werden nie von der Tosca bedeckt, sondern liegen jederzeit darüber hin; alle übrigen Schichten und Ströme dagegen verbergen sich unter der Tosca-Bedeckung.

In der That stösst man nicht selten auf Massen, welche man wohl für Ströme, die von oben herab geflossen sind, erkennen muss, und welche man leicht einem Ausbruch des Pic zuschreiben könnte. Aber die Tosca liegt darauf, und somit gehören auch diese Ströme noch anderen Erscheinungen, wahrscheinlich grösseren als einzelne Pic-Eruptionen sein würden. — Diese Laven können gewöhnlich zu keinem Eruptionskegel als zu ihrem Anfangspunkt zurückgeführt werden. Schon bei dem Baranco de las Arenas, wenig nordostwärts von Puerto Orotava entfernt, sieht man solche Lava von der Villa herabkommen; sie erreicht das Meer etwas östlich vom Landhause la Paz. Man sieht sie dort in grossen Schaalen über die Profile der Tuff- und Basaltlagen herabstürzen, so dass sie diese Schichtenköpfe völlig bedeckt. Grosse Höhlungen erscheinen, wo Strom und Tuff sich berühren. Der Strom kann also der Schichtenfolge nicht gehören, er muss später sich darüber weggestürzt haben. Oben auf der Höhe sieht man gar nicht selten grosse, zähe Schlackenwellen auf der Oberfläche, wie bei dem Fliessen zäher Massen gewöhnlich, und auch dies unterscheidet den Strom von der Basaltschicht. Die Masse dieses Stromes ist basaltisch, enthält Olivin sehr ausgezeichnet und schön, aber keinen Feldspath.

Wenig oberhalb Villa Orotava, wo das Wasser des Thales der Agua Manza in die Stadt geleitet ist, erscheint ein ganz ähnlicher Strom und noch ausgezeichneter, denn so hoch erhebt sich nicht mehr die bedeckende Tosca. Das Gestein ist nicht allein grossblasig und schwammig, wie eine Lava nur sein kann, sondern auch gar oft in Form von gewundenen Tauen und Stricken, den Obsidianströmen auf dem Pic gleich. Die Masse enthält sehr viel glänzenden, durchsichtigen Olivin und bedeutende schwarze Krystalle von Augit. — Solche Ströme kommen von der Cumbre herab und gehen gewöhnlich sehr weit.

Mitten auf dieser Fläche, zwischen den Mauern von Tigayga und Sta. Ursula, erheben sich drei nicht hohe, aber freistehende, weithin sichtbare Kegel; — sie unterbrechen plötzlich die Gleichförmigkeit des Abhanges, und dürre Lavenströme gehen von ihnen aus bis an das Meer. Es sind drei bestimmte und ausgezeichnete vulcanische Ausbruchskegel: die entferntesten Ausläufer des Pic. Unmittelbar über Puerto Orotava steht der eine, Pico de las Arenas; der Lavastrom, welcher daraus hervorbricht, kommt bis nach der Stadt selbst; ein Theil von ihr steht darauf, und was am Meeresufer allenfalls Hafen genannt werden kann, wird durch Lavablöcke von diesem Strom gebildet. — Ganz von den anderen Gesteinen verschieden ist der Charakter dieser Massen, die Ansicht des Aeussern. Keine Tradition hat die Zeit des Hervorkommens irgend eines dieser Ströme erhalten, und doch ist auf ihnen noch Alles rauhe Verwüstung, keiner Cultur unterworfen und auch kaum der Cultur fähig. Da liegt keine ebnende Tosca darauf, in welcher die Wurzeln sich ausbreiten könnten. Das schwarze Band hebt sich wie ein Wall über die grünen Pflanzungen [redacted]

Abhang herunter. Oben liegen grossse Schlackenstücke darauf, unten nicht mehr. Im Innern ist die Masse grau, etwas feinkörnig, enthält deutliche Reste von Hornblende und Feldspath, aber durchaus keinen Olivin.. Sie hat nichts Basaltisches mehr, sondern erinnert an den Trachyt des Pic und an die Produkte, welche daraus entstehen. Wie sehr sie sich darin von den Schichten des Thales unterscheide, wird recht auffallend im nächsten Baranco bei der Stadt, dem Baranco del Puerto. Die Lava ist auf der Höhe, dann folgt die Tosca unmittelbar darunter und bildet den Rand des Baranco, dann folgen die schwarzen und blasigen Massen der oberen Basaltschicht. Da man Stücke von ihr häufig zu Mauern um die Weingärten gebraucht, selbst ganz in der Nähe der Lava, so kann man leicht verführt werden, diese für Stücke aus dem Lavaström selbst zu halten. Allein es sind viele und häufige kleine Olivinkörner darin und einige Krystalle von Augit, dagegen kein Feldspath und keine Hornblende. Da, wo der Baranco del Puerto, etwas herauf, sich in zwei Barancos theilt, ist diese untere, Olivin enthaltende Schicht in deutliche, grosse, fünfseitige Säulen zerspalten, so regelmässig, wie sie bei einem Lavastrom niemals vorkommen. — Unter dem Strom liegt eine unregelmässige Schicht von eckigen Blöcken derselben Natur; ein Phänomen, welches allen Lavaströmen gemeinschaftlich ist.

Der Pico de los Frayles, der zweite Ausbruchskegel dieser Fläche, liegt höher am Abhange und ist auch selbst etwas höher. Er steht ungefähr in der Mitte und in fast gleicher Entfernung von Puerto Orotava, von der Villa und von Realejo. Der Lavastrom, vom Fusse des gegen 600 Fuss hohen Rapillkegels, erreicht ebenfalls das Meer und ist im Innern der Lava von Orotava völlig gleich. Auch hier fehlen Olivin und Augit, dagegen zeigt sich Feldspath und zuweilen ein Krystall von Hornblende.

Noch etwas höher, und ganz nahe bei Realejo arriba, steht der dritte Ausbruchskegel; allein er ist viel kleiner und sein Umfang ist nur gering. Auch erreicht der Lavenstrom das Meer nicht, ja kaum die Strasse von Orotava nach Realejo abaxo; schwerlich würde man ihn besonders auszeichnen, wäre nicht die Aufmerksamkeit durch den sehr sichtbaren Kegel der Höhe erregt. Auch ihm ist der Feldspath in der Masse eigenthümlich.

Dies sind die einzigen Wirkungen, welche man im Thale von Taoro dem Pic zurechnen kann. Andere, gleich deutliche Ausbrüche,

Rapillkegel, Bimsteine über der Fläche sucht man vergebens. Ohne sie würde man ohne Bedenken den sichtbaren Einfluss des Vulcans nach dieser Seite hin durch die Bergreihe von Tigayga begrenzt haben können. Um so merkwürdiger ist es, dass in solcher Entfernung von anderen Lavenströmen des Pic Orotava's Ströme ihnen in ihrer inneren Zusammensetzung doch so sehr gleichen und so wenig den Gesteinen, von denen sie umgeben sind.

Circus des Pic.

Erhebungskrater.

Oft und an vielen Stellen von unten bemerkt man ganz deutlich, dass der Pic auf seiner östlichen Seite von einem Kranz umgeben ist, wie ungefähr ein befestigter Thurm mit Graben und Wall. Von Orotava steigt der Kegel des Pic nur sehr wenig über die Felsmauer des Tigayga empor; nirgends ist seine Höhe zu übersehen, daher auch nicht die Verbindung seines Fusses mit diesem umgebenden Kranze. Dies wird aber deutlicher, wenn man zwischen Tigayga und dem östlichen Ende des Kranzes durch eine Art von engem Passe, el *Portillo*, den Fuss des *Piton* wirklich betritt. Da erscheinen diese Felsen in einem Halbkreise fortgesetzt, der in überraschender Regelmässigkeit den mächtigen Kegel an der Südseite fort bis auf die Westseite, der Insel Gomera gegenüber, umfasst. Dies ist der Circus, oder der Rest der inneren Wand des *Erhebungskraters*, aus dessen Mitte wahrscheinlich einst der Pic hervorgestiegen sein mag. — Die nördliche

[redacted]

Was ihre Seiten bildet, scheint den grösseren Lavenströmen von der Cumbre, den breiteren, ähnlich zu sein; vielleicht gehören auch mehrere von ihnen wirklich zu Strömen des Pic, denn man sieht keinen Olivin in der Masse, dagegen etwas Hornblende und Feldspath. Ausbruchskegel stehen jedoch auf diesem Abhange nicht. Nur erst nahe am Portillo wird das Fliessen solcher Massen ganz ausgezeichnet; die häufig wie ein Dach auf der Oberfläche gegeneinanderstehenden Schaalen, die rauhe Oberfläche, die Schlacken zeigen sich nun in Wellen auf dem Grunde der Baranco's mit geringer und leicht bestimmbarer Breite, und darüber in der Höhe steht ein Auswurfskegel von Rapillen. Es ist vielleicht eine halbe Stunde, ehe man den Portillo erreicht, und der Kegel, der zu diesem Strome gehört, ist wahrscheinlich der höchste von allen auf der Nordseite der Cumbre oder der Circusumgebung des Pic. — Ein anderer Strom erscheint in der Enge des Portillo selbst und bildet dessen westliche Wände. Sein Rapillkegel ist sehr bedeutend; er steht ganz nahe unter den senkrechten Felsen des Circus, schon im Innern der Umgebung. Zwischen seinem Fusse und den Felsen läuft ein enger Weg nach der Südseite der Insel, ein neuer Pass, welcher von dieser Beengung l'Angostura genannt wird, ein Ort, der schon 6205 Fuss über dem Meere liegt. Die Lava aus diesem Rapillkegel der Angostura mag vielleicht eine der bedeutendsten, zum wenigsten eine der längsten der Pic-Laven sein. Schon in der Circusfläche, dem Llano de las Retamas, nimmt sie einen bedeutenden Raum ein, dann verengt sie sich, um sich durch den Portillo zu drängen, und stürzt nun seitwärts an der Mauer des Berges von Tigayga hinunter, vielleicht noch sehr tief gegen Realejo.

Die Felsen des Circus sind senkrecht und liegen in Schichten. Die unteren bestehen aus grobem Geröll und Tuff, die höheren aus Trachyt. Ganz oben aber, über der Angostura, liegen basaltische Schichten. Der Trachyt ist hellrauchgrau, feinkörnig, grobsplitterig. Der Feldspath, den er umwickelt, ist schön blättrig, und seine Krystalle sind nicht zerrissen, aber fast alle in Zwillingen, den Carlsbadern gleich. Klüfte durch dieses Gestein sind nicht selten mit sehr schönem kleintraubigen Perlsinter bedeckt. Hornblende sieht man nur wenig, allein viele eisenschwarze, glänzende Magneteisensteinpunkte. Andere Trachytmassen von dunklerer Farbe enthalten der Hornblende mehr, in langen Krystallen, und den Magneteisenstein in deutlichen Octaedern auf der Oberfläche der Stücke. Nicht weit von der Angostura setzt

ein mächtiger Gang von einer feinkörnigen Trachytmasse durch alle Schichten, ziemlich von Westen nach Osten; man sieht ihn wie ein Band über die Felsen hinlaufen, und auch noch am Fusse ragt er aus der Oberfläche hervor. Er ist in dünne Tafeln zerspalten. Seine Masse besteht aus so dünnen Blättchen von Feldspath, dass sie den blättrigen Bruch fast nur nach einer Richtung beobachten lassen. Daher gibt dies dem Ganzen ein schiefriges Ansehen und, bei dem sanften Perlmutterglanz des Feldspaths, einen Anschein von silberweissem Glimmerschiefer, wofür es auch wirklich schon einige Male gehalten worden ist. -- Solche Gänge zeigen sich noch viele, den Gängen an der Somma ähnlich, und haben vielleicht auch eine ähnliche Entstehung. Viele höchst abentheuerliche Lavafelsen auf dem Boden, am Fusse der Umgebung, scheinen ausserdem noch, wie einzeln für sich, aus dem Boden gehoben. Auch Basalt sieht man wohl mit Augit und Olivin in kleinen Körnern, aber nicht anstehend. — Nach mehr als einer Stunde an diesen Circusfelsen hin steigt der Weg an der Südseite zum Pass von Guaxara, 7113 Fuss über dem Meere, hinauf, gegen die Höhe über weisse Tuffschichten, welche nicht sowohl Bruchstücke als vielmehr durch Dämpfe aufgelöste Trachytschichten scheinen. — Jenseits des Passes und am südlichen äusseren Abhange wendet sich der Weg sehr gegen Westen und erreicht in der Region und in der Höhe der canarischen Kiefern, schon mehr als tausend Fuss unter der Höhe, ein ungeheures Feld von braunen und schwarzen Rapillen rollend über einander. Kein Zweifel, dass diese Rapilli zu einem Ausbruchskegel gehören, und zu einem gewaltigen. Mehr als eine halbe Stunde geht man fort, ehe man den Kegel rechts im Nor-

[redacted]

könnte. Der Feldspath scheint in breiten, glänzenden Flächen aus der Masse hervor, die Hornblende in langen und schmalen Krystallen. Bei keinem von beiden ist ein Gleichlaufen der Krystalle bemerkbar. Auch Magneteisensteinpunkte erscheinen gar viele. Die Hauptmasse selbst ist rauchgrau, uneben, von feinem Korn. Die Schichten jedoch, aus welchen das Sauerwasser unmittelbar hervorbricht, sind schneeweiss, zerreiblich und bilden nur lockere Felsen. Offenbar ist dies durch die Dämpfe aufgelöster Trachyt. Auch hier durch diese Felsen setzt ein zwei Fuss mächtiger Gang senkrecht in die Tiefe. Chasna, wo der Strom endigt, ist das höchste Dorf auf der Insel. Es liegt 4018 Fuss über dem Meere.

Der Anblick von der Höhe des Circus ist von mannichfaltigem Interesse. Nur hier erst, von solcher Höhe, erscheint der Pic hoch, denn nun übersieht man ihn bis zum höchsten Gipfel mit allen Einzelheiten der Seiten. Schwarze Obsidianströme über dem weissen Bimsteinabhang treten gar mächtig hervor, und die verschiedenen Absätze am Kegel, die Estancia abaxo, Estancia arriba, Alta Vista, welche fast eben so viel Ausbrüche von Obsidianströmen bezeichnen, zertheilen die Fläche und geben Maassstäbe, ihre bedeutende Höhe zu schätzen. Freilich verschwindet gegen solche Höhe die Vertiefung des Circus, ungeachtet die Felsen, welche ihn umgeben, stets über 1000, oft 1800 Fuss hoch sind. Schon die untere Estancia erreicht fast die Höhe der Spitze de los Adulejos, welches die höchste des Circus ist; und diese untere Estancia erscheint gegen die ganze Masse des Kegels doch nur als ein Hügel. — Wendet man dagegen den Blick südwärts zum Meere, so scheint sich der Abhang gleichförmig und sanft herabzuneigen. Nur unzählige kleine Ausbruchskegel und mehr noch am Fusse als in den oberen Theilen unterbrechen diese Gleichförmigkeit. Aber sie sind nirgends sehr hoch und verändern die äussere Gestalt des Abhanges nicht bedeutend. Am auffallendsten erscheint der Monte Xama in der Mitte der Fläche zwischen Chasna und dem Meer; mit steilem Absturz gegen den Berg und in die Länge gezogen nach dem Meer hin. Wenn auch hier nicht Obsidianströme am ganzen Abhang haben herunterfliessen können, wie an der nördlichen Seite, so haben doch die Ausbrüche des Pic, wie es scheint, auch auf dieser Seite sich nicht weniger häufig ereignet. Nur findet sich hier keiner, von dessen Hervorbrechen der Zeitpunkt bekannt wäre.

Lange schon, ehe man Chiñama erreicht, zeigt sich wieder der weisse Bimsteintuff, die Tosca. Chiñama ist 1812 Fuss hoch; dies Gestein geht also hier bedeutend höher hinauf, als oberhalb Orotava oder selbst oberhalb Icod. In den Baranco's sieht man immer basaltartige Pfeiler, aber stets Feldspath in der Masse. Nirgends jedoch ist ein Strom über der Tosca zu bemerken. In einem tiefen Baranco zwischen S. Miguel und Chiñama erscheint nun Basalt mit herrlich deutlichem Olivin und Augit. Der Bimsteintuff und die Tosca liegen unmittelbar darauf, dann folgt die Masse porös, schlackig, ganz wie auf anderen Strömen, dann der dichte Basalt, graulichschwarz, uneben, von kleinem Korn, dabei aber doch immer noch zellig, porös. Grosse, kleinmuschlige Augitkrystalle und honiggelber, glänzender, muschliger Olivin treten darin ganz besonders und ausgezeichnet hervor. Noch viele andere Baranco's durchschneiden den Abhang, aber solcher Basalt findet sich nur in diesem einzigen allein. Kurz vor Chiñama steht oberhalb ein Rapillkegel, von dessen Fuss eine Säulenmasse sich zu trennen und im Thale des Baranco del Pino fortzugehen scheint. Sie liegt über weissem Tuff und lockeren Rapillschichten, nicht Tosca, in welchem Tuff hier die alten Gräber der Guanches ausgehöhlt sind. Die Masse ist dicht, enthält nur wenig Feldspath, allein keinen Augit und keinen Olivin. Der Tuff setzt fort in grosser Mächtigkeit ostwärts hin gegen Rio. Man sieht nichts Anderes. Endlich nahe an zwei Stunden gegen Osten, im tiefen und steilen Baranco de la Vega, vor Rio, erscheint wieder unter dem Tuff graulichschwarzer Basalt, im Bruch uneben, von feinem Korn, welcher glänzende, schwarze, muschlige Augitkrystalle in Menge enthält und auch einige, wenn auch nur

[redacted]

Circus-Umgebung des Pics hinaus, und weiterhin sind, wenigstens auf der Höhe, trachytische Gesteine nur noch in wenig Spuren zu finden.

Es ist klar, wie misslich es sein würde, ein allgemeines Bild der geognostischen Zusammensetzung der Südseite des Circusabhanges zu entwerfen. Jeder Baranco zeigt etwas Eigenthümliches und müsste bis zu seinem ersten Anfang verfolgt und durchsucht werden. Was Schicht, was Strom ist, würde dann sich von einander unterscheiden lassen, was jetzt so wenig möglich ist. Ströme aber, wie die von Orotava, von Garachico, Guimar, von Chio, Guia oder S. Yago, so deutlich, so neu, rauh und fliessend sieht man überall nicht, trotz der vielen Rapillkegel, welche umherstehen. Zum wenigsten sind sie sehr versteckt. Von Granadilla nach Nuestra Señora del Pino, ostwärts von Chiñama, geht der Weg eine Viertelstunde lang über einen Berg von gewundenen Schlacken, wie Stricke. Zu solchem Berge gehört gewiss eine neue, den Thälern und Abhängen folgende Lava; aber man findet sie nicht.

Die ganz flach abfallende Gegend nach dem südlichen Ufer, an dessen Endpunkt Puerto de los Christianos liegt, wird gänzlich von Bimsteintuff, der Tosca, bedeckt, mehrere ziemlich hohe Rapillkegel dazwischen ausgenommen, unter welchen Monte Guaza und Monte Mahon die vorzüglichsten sind. Doch finden sich auch weite Kratere mit flachen Rändern in diesem Tuff; unter ihnen ein bedeutend grosser auf dem Wege nach Adexe, an der Westseite der Insel; Kratere, welche nicht Ausbruchskegel zu sein scheinen, sondern mit Solfataren weit mehr Aehnlichkeit haben. Der Umfang des Kraters ist gegen die Höhe der Ränder ganz ausser Verhältniss und so gross und weit, dass der Berg nicht mehr einen Kegel, sondern vielmehr eine flach aufsteigende, oben ganz breite Erhöhung bildet.

Adexe liegt 923 Fuss hoch an der Westseite des Pic, da, wo ein tiefes Thal und ein bedeutender Bach, eine seltene Erscheinung auf Teneriffa, aus dem Innern des Pic hervorkommen. Dies Thal, von senkrechten Felsen umschlossen, heisst Baranco del Infierno und ist eine Spalte, welche bis zum Circus hinauf das Innere des Berges eröffnet. Schwer ist es doch, irgend eine Regel aus dem hervorzuziehen, was man sieht. Bald sind es Schichten von Bimstein, die sich auskeilen, dann Schichten von trachytischem Geröll, fester Trachyt, und dann wieder Basalt mit Olivin und mit vielem deutlichem und schönem

Augit. Diese basaltischen Schichten scheinen aber doch stets die oberen zu sein, und damit kommt auch so ziemlich überein, was man an der Ostseite des Circus sieht.

Es scheint daher wohl, als sei der Erhebungskrater von Teneriffa im Trachyt aufgebrochen und habe bedeckende basaltische Schichten auf die Seite geschoben. Der hohe Kegel des Pic in der Mitte der grossen Kraterumgebung und Alles, was aus ihm hervorkommt, führt nur auf Trachyt zurück und nirgends auf irgend ein anderes Gestein. Der Vulcan ist daher wesentlich ein Vulcan im Trachyt, wie fast alle, welche genau untersucht worden sind.

Fuss des Pic auf der Nordwest- und Nordseite.

Seitdem auf der Höhe die senkrechten Circusfelsen enden, kommen oberhalb Adexe die Laven des Pic zum Abhang hinunter, und dies sogleich in solchem Maasse, dass mehrere Stunden weit Alles mit schwarzen, rauhen und dürren Lavenströmen bedeckt ist. Die Dörfer Guia, Chio und Arguaio liegen darauf. Eine grosse Menge Rapillkegel steigen in einiger Entfernung aus diesem Lavameer in die Höhe und andere, noch weiter gegen Chahorra, dem Nebenvulcan des Pic, bestimmen, von woher eine solche unglaubliche Masse herabgekommen ist. Die meisten von diesen übereinanderfliessenden Strömen erreichen das Meer, aber nicht alle. — Am Hafen von Alcala, unter Chio, ist ein grosser Strich mit Tosca bedeckt und daher zum Ackerbau geeignet. Denn die Laven stürzen sich auf der Seite in die Tiefe der Baranco's und können sich daher weniger über die Fläche ver-

[redacted]

und lebhafter das Ansehen des Fliessens, so dass, von unten her, man sehr geneigt wird, sich vorzustellen, diese viscose Flüssigkeit sei eben erst zur Erstarrung gekommen. Bald tritt das Thal von S. Yago vor, welches, von dem Hafen Alcala bis nach Buenavista am Nordufer, die ganze nordwestliche Spitze der Insel, wie eine neue Insel, völlig vom Pic abschneidet und trennt. In dieses Thal stürzen nun die Laven, wenden sich und fallen südwestlich hin den anderen, vom Abhange herabkommenden Strömen zu. So auch der Lavenstrom aus einem gewaltigen Rapillkegel über S. Yago, dem Vulcan von Bilma. Das Thal nöthigt ihn, fast im rechten Winkel sich zu wenden, um das Meer zu erreichen. — Tamaimo liegt in diesem Thale 1604 Fuss hoch; die Kirche von S. Yago aber 2743 Fuss.

Auch im Innern ist der auf solche Weise vom Pic geschiedene Theil völlig verschieden. Man kann die Wand, die an der Nordwestseite von S. Yago hinläuft, wirklich als eine kleine Gebirgsreihe betrachten, denn der Pass nach Maca, welcher doch der niedrigste Theil ist, liegt schon 3095 Fuss über dem Meere. Alles ist an dieser Reihe basaltisch, kein Trachyt, keine Laven, keine Bimsteine sind sichtbar. Sie ist sogar noch weit mehr basaltisch, als der ganze Berg von Tigayga von oben bis zu den schönen Säulen vom Cap von Rambla; denn in diesen finden sich immer noch Feldspathkrystalle; porphyrartig und einzeln in den Massen von Maca niemals. Jenseits der Reihe senken sich Spalten tief zwischen die Felsen, man sieht den Boden der Baranco's nicht und erinnert sich alpinischer Ansichten. Oben auf der Höhe besteht das Gestein aus dem grobkörnigen Gemenge von Hornblende mit wenigem Feldspath, welches bei Agua Manza über Orotava und gegen Guimar auf der Cumbre so mächtig ist. Tiefer gegen die Engen von Maca erscheinen darunter Schichten von Mandelstein mit Augit, dessen Höhlungen und Mandeln seltener mit Mesotyp gefüllt sind, häufiger aber und sehr schön mit Drusen von Chabasit in kleinen und durchsichtigen Rhomboedern. Diese Chabasitdrusen sitzen nicht selten auf weissen, nur durchscheinenden Krystallen von Analcim, diese auf einem smalteblauen und grauen Ueberzug, welcher die innere Wand der Mandel bekleidet und wohl Kupferoxyd von zerstörtem gediegenen Kupfer ist. Der Kalkspath, den häufig das Aufbrausen anzeigt, sitzt nicht sowohl in den Mandeln selbst, als in feinen Klüften und Rissen, welche von aussen hineingehen. — Die Masse dieses Mandelsteins ist braun und wird schon

von der Loupe in eine unendliche Menge kleiner Feldspathkrystalle zerlegt, welche in Menge den Augit überwiegen. — Tuffschichten, nämlich von braunem, rauhen, basaltischen Tuff, liegen dazwischen. Die Berge von Maca und Corrizal bilden daher völlig eine basaltische Insel, gleich Madeira oder der Westseite von Canaria. In unzählbarer Menge und in allen Richtungen laufen Gänge durch diese Schichten, und an den Felsen hervorstehend, in die Tiefe hinab. Die meisten stehen senkrecht und sehr nahe parallel, andere aber durchkreuzen und verwerfen sich. Fast alle, so weit man sie untersuchen kann, bestehen aus sehr dichtem, festen, feinkörnigen, scharfkantigen Basalt, und gewöhnlich sind sie in der Quere von Saalband zu Saalband zertheilt.

Diese Höhen ziehen sich zu beiden Seiten der Baranco's hin bis zu dem nicht sehr entfernten Meere und fallen dort in steilen und hohen Vorgebirgen ab. Die Bewohner der wenigen Orte, welche hier liegen, haben nur mit Mühe an den Abhängen Platz gefunden, einige Bäume und Pflanzen zu ziehen oder Häuser zu bauen. Die Kirche von Maca hängt 1700 Fuss über dem Abgrund. Gleich eng und steil ist der nebenan laufende Baranco de Juan Lopez, beide durch eine Scheideck getrennt, welche noch immer 2302 Fuss hoch liegt. — Dann folgt der enge Baranco von Corrizal. Dieser Baranco läuft in das hohe Vorgebirge von Teno aus, das äusserste nordwestliche von Teneriffa und bei Weitem höchste von allen, welche die Insel umgeben.

Das grosse und weite Scheidungsthal von S. Yago fällt zu einem andern gleich weiten Thale herunter und in gleicher Richtung, welches von den ersten wieder erscheinenden Palmen el Palmar genannt wird. Höchst auffallend sind in der Mitte dieses Thales zwei mäch-

[redacted]

Von Garachico an wird es ganz deutlich, dass auch die Nordseite der Insel, am Fusse des Pic, eben so gebildet sein mag, wie der Berg von Tigayga diese Zusammensetzung zwischen Realejo und Icod verräth. — Denn kurz ehe man von Westen her Icod los Vinos erreicht, senkt sich der Weg an einer ganz ähnlichen Mauer herunter: auch hier liegen basaltische Schichten, abwechselnd mit Geröll und mit braunem Rapilltuff, Alles sanft geneigt gegen die See, dem äusseren Abhang gemäss. Zwischen zwei ähnlichen Bergen drängt sich der Lavastrom durch, welcher im Jahre 1706 Garachico zerstörte und den schönsten oder vielmehr den einzigen Hafen der Insel ausfüllte. Diese Lava bricht aus mehreren Rapillkegeln in wohl mehr als 1000 Fuss Höhe hervor und verbreitet sich, wenn sie die Enge zwischen den basaltischen Schichten verlässt, in fünf verschiedenen Strömen gegen das Meer. Ihre Oberfläche bedecken auf dem steilen Abhange über einander gehäuft Blöcke gross und wild, wie eine Moraine der Gletscher; der grösste und äusserste südwestliche Arm dringt weit in das Meer vor, und er war es, welcher den schon an sich nicht sehr grossen Hafen in der Mitte zertheilte. Der östlichere Arm dagegen erreicht das Meer nicht, sondern bleibt bei den oberen Häusern von Garachico zurück. Die Masse dieser Ströme ist sehr schwarz, feinkörnig und trocken; lange Hornblende- und Feldspathkrystalle sind darin, wie es den Pic-Laven zukommt, wohl zu erkennen, doch nur sparsam und selten. Vielleicht mögen sie tiefer im Strome häufiger sein.

Dass der flache Abhang zwischen Icod los Vinos und Fuente de los Guanches auf zwei Stunden weit nur ein ununterbrochenes Lavenfeld sei, zeigt schon der erste Anblick von der Höhe. Dass auch hier nicht wenige Ströme über einander geflossen sind, daran wird man bald durch die unzähligen Schlackenwellen erinnert, welche von oben herunter in gar vielen Richtungen über einander hinlaufen. Sehr leicht könnte man die Ausbruchskegel zu diesen Strömen ganz nahe glauben, — aber man sucht sie vergebens: der gewaltig schroffe, unersteigliche Abhang des Pic steht ganz in der Nähe, vorzüglich über der östlichen Hälfte des Feldes von Fuente de los Guanches bis Pino Santo, und auch nachher erhebt sich der Abhang von Chahorra gar mächtig und schnell; der Pic und Chahorra sind an ihrem Fusse nicht von einander getrennt. Wenn man auf der Höhe dieser Berge gewesen ist, so entdeckt man bald, und gewiss nicht ohne Verwunderung, dass alle diese Ströme wirklich unmittelbar von den Seiten und vom Fusse des Pic

und des Chahorra ausbrechen: kaum wird irgend einer von denen, welche Icod's Fläche erreichen, in grösserer Tiefe hervorkommen. Diese Lavaströme fallen daher grösstentheils mehr als neuntausend Fuss herunter, bei einer Länge, welche wohl nicht selten gegen zwei Stunden erreichen kann.

Die Masse dieser Ströme ist sehr ausgezeichnet und völlig verschieden von dem Gestein aller Laven, welche aus Rapillkegeln um den Fuss des Vulcans hervorbrechen. Es sind alles Ströme von Glas. Bei Pino Santo zerspringen die Stücke, welche man abschlägt, wie Glasböden zum grossmuschligen, glänzenden Bruch; Poren und Blasen durchziehen die Masse nach Richtung des Stroms, und Schaalen mit durcheinanderlaufenden Streifen bedecken die Oberfläche. Tiefer im Strom verlieren sich die Blasen. Der Bruch ist weniger glänzend, die Farbe schwärzlichbraun und schwarz über einander, das Gestein gleicht dem Pechstein und würde in einzelnen Stücken auch dafür gehalten werden. Viel Feldspath liegt darin, glasig, in die Länge zersprungen; keine Hornblende. Noch tiefer wird das Gestein braun, feinsplittrig, kaum ist es noch wenig-glänzend, fast nur schimmernd und gleicht nun dem Hornstein. Feldspathe liegen aber noch immer in gleicher Menge darin. Gar deutlich sind dies alles Obsidianströme, wie die, welche überall des Pics Gipfel umgeben Wahrscheinlich wird in solcher Entfernung von der Quelle, vielleicht durch langsames Erkalten, vielleicht durch Druck, die Glasnatur des Obsidians allmählich in der Tiefe zerstört; die Masse verliert den Glanz und wird dicht und würde sich am Ende zu neuen Fossilien zertheilen. Alle diese Laven geben, wie Hr. Escolar bemerkt, frisch zerschlagen einen starken Geruch

[redacted]

stellt hat oder weniger schnell der Bewegung gefolgt ist. So geht die grosse rauhe Fläche bis in das Meer. Nur wenig Euphorbienbüsche wachsen darauf; sonst keine Bäume, kaum Wein. Doch geht das Erscheinen dieser Laven zuverlässig über alle Bewohnung hinaus; denn wenn solche Massen sich bewegen und über Quadratmeilen verbreiten, kann die Insel wohl kaum als ein bewohnbarer Ort gedacht werden. Der Raum, den dieses ungeheure Obsidianfeld einnimmt, erstreckt sich über den grössten Theil des Distrikts von Icod, über ganz Buen Paso, Guancha und Sta. Catalina und über einen bedeutenden Theil von dem von S. Juan de Rambla.

Die Reihe von Tigayga, welche das Obsidianfeld von Icod gegen Orotava zu begrenzt, fällt bei S. Juan de Rambla in hohen und steilen Felsen gegen das Meer. Sie sind sehr merkwürdig, denn gar oft auf dem Wege am Meere hin treten hier prächtige basaltische Säulen hervor; gewöhnlich fünfseitig, sehr regelmässig und meistens in geneigter Lage vom Innern herauf. Der Basalt ist feinkörnig und enthält nur wenig Feldspath. Andere Säulen erheben sich divergirend aus dem Boden, und die Schichten von Gerölltuff darüber sind durch sie zu einer Art von Gewölbe erhoben. Von den Säulen entfernt ziehen sich diese Schichten in ihrer vorigen Richtung fort. Nie ist die Erstreckung dieser Säulen in die Breite bedeutend. Man verliert sie sehr bald wieder aus dem Gesicht. Auch die Tuffschichten über S. Juan de Rambla haben ein wunderbares Ansehen. Sie sind so sehr von senkrechten Höhlungen mit dünnen Scheidewänden erfüllt, dass die ganze Masse eine Sammlung von gewaltigen Zellen scheint. Das geht so weit, als Basaltsäulen noch aus dem Boden hervortreten. Man möchte wohl glauben, dieser Basalt sei den basaltischen Schichten des Berges fremd und erst später zwischen diese Schichten gedrungen.

Der Pic.

Der Pic ist ein Gebirge auf einem Gebirge. Nur erst, wenn man durch die Enge des Portillo in die Circusumgebung eintritt, darf man sagen, dass man seinen Fuss und das, was ihn besonders und vor anderen Bergen auszeichnet, wirklich betrete. Alles übrige, so hoch es auch sein mag, scheint doch nur eine äussere Bekleidung, welche zum Pic wesentlich nicht gehört. Seit dem Portillo werden die Bimsteinfelder am Abhang des Kegels so gross und so mächtig, dass der ganze

Berg in der Ferne mit Schnee bedeckt zu sein scheint. Schwarze Obsidianströme ziehen sich wie Bänder vom Gipfel über diesen Bimsteinen herunter, einige bis auf den Boden des Circus, andere nur bis auf die Hälfte der Höhe und dort bleiben sie hängen, andere nur so weit, dass sie nur eben noch am Gipfel durch ihre Schwärze auf der weissen Fläche hervortreten. Man versinkt in die lockeren Massen, kein Baum, kein Gras haftet darin. Nur das weit umher wurzelnde Spartium nubigenum, die Retama blanca, ist der einzige Busch, welcher in solchem Boden und in solcher Dürre noch forttreiben kann. Der Bimstein ebnet alle Spalten und Risse; man sieht keine Baranco's, keine hervortretenden Felsen, keine scharfen und eckigen Formen. Dagegen stellen sich am Fusse des grossen Kegels überall kleinere Ausbruchskegel entgegen, mit Krateren am Gipfel, und durchaus von schwarzen Rapillen gebildet. Bimstein, Rapillen und Obsidian sind es, welche am Pic fast allein die Aufmerksamkeit erregen und beschäftigen.

Lose Bimsteine über dem Boden finden sich bei Orotava nicht; auch nicht auf dem ganzen Wege zum Pic hinauf. Nur in der Nähe des Portillo, vielleicht eine halbe Stunde vorher, sieht man sie klein und dünn über dem Boden. Allmählich werden sie häufiger, in der Enge des Portillo selbst ist es schon eine bedeutende Schicht, und damit sind die Stücke auch grösser geworden. In den sanft aufsteigenden Hügeln der Ebene der Spartien, Llano de las Retamas, ist es schon unmöglich, die Höhe zu bestimmen, in welcher sie den Boden bedecken, und nun sind die meisten wie Fäuste gross. So steigt man vom Fusse des Kegels viele hundert Fuss hoch, am Monte de Trigo, dem Weizenberge, als wäre dieser Abhang ein Weizenboden, und die Bimsteine

[redacted]

eine halbe Stunde steigt der Weg an dem Obsidianstrom hinauf, bis Alta Vista, wo der Obsidian das fernere Aufsteigen über Bimstein gänzlich verhindert. Mühsam und beschwerlich drängt man sich nun durch die scharfen Blöcke, welche ihrer Glasnatur gemäss mit den Kanten wie Messer einschneiden. Man braucht mehr als eine halbe Stunde, dies Glasfeld zu übersteigen; und nicht mit Unrecht heisst dieser Theil des Weges el Malpays. In der Mitte ungefähr bilden die Blöcke übereinander eine tiefgehende Höhle, in welcher der Boden unaufhörlich mit Eis bedeckt bleibt, die Cueva del Hielo, ein wahrer nie versiegender Schatz für die am Fuss des Berges liegenden Orte. Jenseit des Malpays steigt dann noch der letzte Kegel, der Piton, besonders steil in die Höhe und ist überall wieder mit weissen Bimsteinen bedeckt. Aber sonderbar auffallend, diese Bimsteine sind bedeutend kleiner als die, welche man bei der Estancia arriba verlassen hatte, und nun kann man kaum ein Stück aufheben oder zerschlagen, das nicht ganz mit Feldspathkrystallen erfüllt sein sollte. Offenbar sind dies ganz andere Bimsteine als die, welche man unten sah, und führt ihre Grösse der Quelle näher, so wie man das wohl glauben muss, so ist der Ausbruch aller Bimsteine vom Portillo her und am ganzen Abhang hinauf nicht in dem grossen Krater des Pic auf dem Gipfel zu suchen, sondern bei den Estancien.

Das Malpays steigt so schroff in die Höhe, dass man den kleinen Raum, der es vom letzten Kegel des Vulcans, dem Piton oder dem Zuckerhut, trennt, wohl als eine kleine Ebene ansehen kann. Ist man ein wenig an seinem Abhange gestiegen, so kann man nun den Anfang des ungeheuren Lavenfeldes übersehen, an dessen Rande man schon seit der unteren Estancia hinaufgekommen war. Dieser Anfang ist am Fusse des Piton selbst; nichts kommt von oben, aus dem grossen Krater. Auch steht nirgends eine Spur von Ausbruchskrater, wie sonst bei jedem Lavenausbruch gewöhnlich. Aber bei dem ersten Hervortreten auf der nur sehr wenig geneigten kleinen Fläche zeigen sich zwischen den Blöcken grosse Spalten, welche alle aus einem Mittelpunkt auslaufen, und dieser innere Punkt ist merklich tiefer als der Rand. Von hier arbeitet sich die ungeheure Masse weit umher in Ost und Südost und zertheilt sich zuletzt, wenn sie über den steilen Abhang herabstürzt, in viele Arme, von welchen doch die meisten nicht einmal den Fuss des Kegels erreichen. Selbst auch nicht der Arm, welcher an der Cueva del Hielo so mächtige Blöcke über einander ge-

häuft hat. Nur allein was an der Estancia vorbeigeht, kommt bis zum Boden, und nicht blos bis zu diesem, sondern dieser mächtige Strom verbreitet sich unten noch weit und wellig im Atrio nach mehreren Seiten bis unter die Felsen des Circus. Das alles sieht man deutlich und schön von oben, vom Rande des grossen Kraters.

Alle diese verschiedenen Ströme bestehen aus Obsidian. Auf der Oberfläche, wo der Strom steil herabstürzt, liegt das Glas in Form von dünnen gedrehten Tauen unter- und durcheinander, und an den Seiten hangen grosse Glasthränen herunter. Von hier und von den Blöcken am Piton kann man mit leichter Mühe grosse Stücke aussondern und sammeln, welche grünlichschwarz sind, durchsichtig, glänzend, muschlig, spröde, bei geringem Schlage zerbrechlich. Stücke, die man zuverlässig für grünes Bouteillenglas ansehen würde, wären nicht die weissen Feldspathkrystalle so deutlich darin und fast mit der Masse verbunden. Tiefer im Strom ist diese Masse weniger glänzend, bräunlichschwarz, oft kleinmuschlig, stets sehr leicht zersprengbar. Sie gleicht sehr vielen schwarzen Pechsteinen und würde auch ohne Zweifel in Stücken dafür gehalten werden. Feldspathkrystalle liegen gewöhnlich in solcher Menge darin, dass man nicht selten Mühe hat die umwickelnde Masse zu erkennen. In der That scheint die Menge dieser Krystalle mit der Tiefe zu wachsen, und so sehr, dass man oft an Stücke einer primitiven Gebirgsart erinnert wird: auch ist es an vielen Stellen, vorzüglich an der Cueva del Hielo, ganz deutlich, wie die Feldspathkrystalle durch die ungleiche Bewegung der Masse nach ihrer Breite in dünne parallele Lamellen zertheilt werden, die sich dann hintereinander ordnen. Oft sind die Krystalle nur eben erst zertheilt, andere noch so

[redacted]

nichts ausser dem Feldspath zu finden. Keine Spur von Augit, nichts Olivinähnliches. Oben auf dem Strome hangen viele Stücke noch fest mit der Masse verbunden, die wie der Bimstein fasrig sind, porös und locker; man würde sie von Bimsteinen nicht unterscheiden, wäre es nicht durch die Farbe. Aehnliche Stücke finden sich nicht selten zerstreut. Es ist völlig deutlich, wie hier der Bimstein durch Aufblähung des Obsidians entsteht; vielleicht durch Entweichung des färbenden Bergöls.

Sehr bemerkenswerth ist es, wie auf dem Malpays und auf dem ganzen Strom hinunter durchaus gar kein Bimstein liegt; er würde durch seine Weisse sich auf dem schwarzen Grunde sehr unterscheiden. Alle diese Ströme am Abhang sind daher gewiss später, als der Ausbruch der Bimsteine; deswegen könnten sie doch demselben Ausbruch angehört haben. Denn sehr denkbar, auch wohl wahrscheinlich ist es, dass die Veränderung, Verdampfung oder Verbrennung, welche den Obsidian zerstört und zu Bimsteinstücken zertheilt, schon im Innern des Vulcans, vor dem Ausbruch geschehen sei. Das Hervorbrechen der Bimsteine würde also dem Ablaufen des Obsidians vorhergehen müssen. Doch gibt es auch Ströme von ähnlicher Natur, welche unter Bimsteinen zu liegen scheinen. An einem Absturz nicht weit unterhalb der unteren Estancia sieht es wohl aus, als käme ein solcher tiefer liegender Obsidianstrom hervor.

Im Heraufgehen zur Estancia über den Monte de Trigo wird man nicht wenig überrascht, wenn man auf den Bimsteinen grosse Blöcke sieht, wahre kleine Felsen, von tiefer Schwärze, dem Boden, dem sie aufliegen, offenbar völlig fremdartig. Man glaubt sie gewöhnlich vom grossen Krater des Gipfels ausgeworfen und dorthin geschleudert. Aber solche Massen hat ein Krater so leicht noch nicht ausgeworfen, und Auswürfe aùs des Pics Krater sind bisher noch nicht gesehen worden und nicht sehr glaublich. In einiger Entfernung vom Kegel, wo man seinen Abhang völlig übersehen kann, entdeckt es sich, dass solche schwarze Massen am Fuss jederzeit dem Ende eines Obsidianstroms auf der Höhe entsprechen. Grosse Glasthränen sind es, welche sich vom Strom losgerissen haben und am Abhang bis zum Fuss heruntergerollt sind.

Das gibt der Ansicht eine grosse Lebendigkeit, wenn man durch alle Erscheinungen so unmittelbar auf die gewaltigen Bewegungen zurückgeführt wird, welche sich über diese Flächen ausgedehnt und neue Produkte über sie verbreitet haben.

Der Piton, wenn auch wenig über achthundert Fuss hoch, ist doch sehr steil; die nur kleinen Bimsteine haben so wenig Haltbarkeit, dass man nur mit grosser Anstrengung hinaufkommen würde, träte nicht ein Grat von festen Felsen hervor, an welchem man sich mit den Händen hinaufhilft. Obsidian ist es nicht mehr, sondern eine graue Masse mit Feldspath; auch hat es das Ansehen eines Stromes nicht. Aehnliche Felsen erscheinen, wenn man endlich den Rand des Kraters betritt und somit die grösste Höhe des Berges. So mancher ausgezeichnete und bestimmte Trachyt sieht nicht anders aus als die Blöcke, welche, von dem westlichen Kranz abgefallen, den innern Raum des Kraters bedecken. Eine graue splittrige Hauptmasse mit vielen Höhlungen; die Feldspathkrystalle darin liegen nicht parallel wie in den Laven, sondern durcheinander, und auf den Bruchflächen der Stücke erscheinen eben so viel breite Feldspathflächen als schmale. Es sind nicht isolirte Massen, sondern es ist wirklich das Gestein der inneren Einfassung des Kraters, so wie es in 30 bis 40 Fuss hohen Felsen gegen Chahorra zu hervorsteigt. Die Schichten, die es zu bilden scheint, neigen sich von Nordost gegen Südwest; so auch der Abfall des ganzen Kraters. Der höchste Gipfel ist daher in Nordost, die tiefste Stelle des Randes in Südwest gegen Chasna zu. Auch senkt sich der Krater fast nicht mehr von diesem tiefsten Punkte bis zur Mitte, es mag nicht mehr als zwanzig Fuss betragen. Von allen Seiten, nur jenen felsigen Theil der Westseite allein ausgenommen, steigt man leicht und ohne Mühe in den Krater hinunter; über Blöcke und Felsmassen von Trachyt, welche durch schwefelsaure Dämpfe aufgelöst und erweicht sind. Nirgends ist das Mindeste sichtbar, was einem Lavenstrom ähnlich wäre; auch nicht Obsidian; und Bimsteine liegen im Verhältniss dessen, was am Abhange vorkommt, so wenige umher, dass man wohl jeden

[redacted]

Stunde, nicht mehr, kaum aber auch weniger. Seine Tiefe unter dem höchsten Rande ist 160 Fuss, unter dem grössten Theil dieses Randes dagegen noch nicht hundert Fuss. Von anderen kleineren Krateren im Innern, von Löchern oder Spalten so wie von Schlacken erscheint durchaus nirgends eine Spur. Der Krater scheint schon seit Jahrhunderten nichts anders als eine Solfatara gewesen zu sein.

Da die Westseite des Kraterrandes etwas höher ist, als die östliche von den Estancien her, so wird die Aussicht gegen Westen beschränkt, und die Natur des Berges entwickelt sich nicht eher, als bis man den Krater umgeht bis zu den Felsen der Westseite hin. Da eröffnet sich unter den Füssen ein neuer und viel grösserer Krater als der des Gipfels ist. Man sieht in den Chahorra hinein. Der Pic fällt von dieser Seite eben so steil, aber nur 2000 Fuss herunter. Dann breitet sich eine Ebene aus nach Westen hin, mit weissen Bimsteinen bedeckt, und an ihrem Ende senkt sich der gewaltige Krater von Chahorra in die Tiefe. Vom Gipfel gesehen ist dies kein Berg. Vom Fusse herauf würde er dagegen ohne des Pics Nachbarschaft jedem andern Vulcane den Rang streitig machen können. Chahorra ist allen Naturforschern unbekannt geblieben, weil man ihn auf dem Wege von Orotava her niemals vom Pic getrennt, sondern stets zum grössten Theil von ihm bedeckt sieht. Herr Cordier war der erste, der ihn im Jahre 1803 entdeckte und bekannt machte; denn er stieg von Icod hinauf, wo man den ungeheuern Berg, wenn die ersten Höhen überstiegen sind, stets im Gesicht behält und auch nicht mit dem Pic verwechseln kann. Denn wäre die kleine Ebene zwischen beiden nicht, welche kaum den achten Theil des Umfangs begreift, so würde Chahorra einen völlig so isolirten, so steil und schnell aufsteigenden, so regelmässig geformten Kegel bilden, als der Pic ist; sein Krater aber und die Laveneströme übertreffen die des Pic so sehr, dass Hr. Cordier sogar geglaubt hat, Chahorra's Krater müsse eigentlich als der Hauptkrater des Vulcans betrachtet werden, nicht der Krater des Gipfels. Es ist schwer, vom Pic gegen Chahorra herunter zu steigen; denn sehr bald und viel höher als an der Estancia-Seite des Kegels erscheint hier ein mächtiger Obsidianstrom und bedeckt mit ungeheuern Blöcken den ganzen Abhang bis zum Fuss. Auch unten zwischen beiden Krateren sieht man deutlich einen neuen Ausbruch von Obsidian, ganz nahe am steilen nördlichen Abhang. Der flache Kessel, aus welchem diese Glasmasse sich nach allen Seiten verbreitet, verräth diesen Ausbruch deutlich. Die

einzelnen Arme stürzen sich bald die Höhe herunter, vereinigen sich mit den Strömen, welche oben von des Pics Kegel herunterkommen, und verbreiten sich unten über die Fläche von Icod bis zum Ufer des Meeres. Andere und vielleicht noch grössere Ströme bedecken den nördlichen Abhang des Kegels von Chahorra; es sind dieselben, welche Icod selbst berühren. Man kann ihren ganzen Lauf von der Höhe deutlich verfolgen. In den Kieferwäldern, dem sogenannten Pinar, wo der Abhang anfängt etwas weniger schroff zu sein, häufen sich diese Ströme und bilden einzelne wunderbare Hügel, welche mit nichts anderem zu vergleichen sind, als mit ungeheuren glasigen Schlackenhalden von Hochöfen oder Schmelzwerken. Jedes einzelne Stück ist ein schneidendes Glas.

Es ist sehr auffallend, dass alle diese Obsidianströme, welche für den Pic de Teyde so auszeichnend sind, nur von der Höhe herabkommen. Alle Ströme in der Tiefe haben von der Natur und den Kennzeichen des Glases nichts mehr. Wahrscheinlich wird der Ausbruch in der kleinen flachen Ebene zwischen dem Pic und Chahorra der tiefste von allen Obsidianausbrüchen sein. Doch ist er wenig tiefer als Chahorra's Gipfel selbst, vielleicht auch noch nicht einmal so tief; daher immer noch 9200 Fuss über dem Meere. Man kann wohl glauben, dass Druck in der Tiefe die Bildung des Glases verhindere.

Die Höhe des Pic nach Borda beträgt 11424 Fuss. Die Höhe des Kegels über der Bimsteinfläche von Chahorra steigt also auf 2200 Fuss. Die Bimsteine sind auf dieser Fläche besonders gross, ja zuweilen so gross, dass man sie anstehend glaubt. Gewiss muss man in der Ge-

[redacted]

dort hingekommen sein kann. Da nun der Bimstein die Obsidianströme am Pic nicht bedeckt, so muss das, was aus Chahorra hervorgebrochen ist, wohl älter sein, als das, was von den Seiten des Pics sich herabgestürzt hat. Auch noch der höchste Punkt von Chahorra am südlichen Rande, 9276 Fuss über dem Meere, ist mit Bimsteinen bedeckt. Unglaublich steil fällt auch nun dieser Berg von allen dem Pic abgewandten Seiten; und was höchst sonderbar ist, die Bimsteine verlieren sich, wenn man, unter dem Rande des Kraters weg, an diesem Abhang herumgeht. Ist der Pic aus dem Gesicht, so liegt auf dem Abfall kein Stück von Bimstein. Hat man aber den Chahorrakegel so weit umgangen, dass auf der Nordseite der Pic wieder sichtbar hervortritt, so ist man auch sogleich wieder von Bimsteinen umgeben, und nun liegen sie fort am Abhang hinunter bis zum Anfang der Kiefern oder des Pinars. Offenbar ist Chahorra der Ausbreitung der Bimsteine ein Hinderniss gewesen, ein aufhaltender Schirm von des Pics Seite her. Aber von dieser Seite eben ist Chahorra gar kein Berg, kann daher auch kein Hinderniss sein. Sollte es irgend einen Bimsteinausbruch geben noch tiefer an dem steilen nördlichen Abhange des Pic?

Tief unten am westlichen Fusse des Chahorra und fast am Ende der Circusumgebung brechen die vier Kegel auf, welche am 17. Junius 1798 die Bewohner von Teneriffa wieder erinnerten, dass sie den Fuss eines Vulcans bewohnen. Die Kegel liegen alle in einer Reihe hintereinander, in der Richtung vom Fuss des Chahorra gegen die Felsen des Circus. Sie bezeichnen die aufgebrochene Spalte. Die unteren Oeffnungen sind bedeutend, vielleicht einige hundert Fuss, unter den oberen. Wenig Lava floss aus den oberen, weit mehr und eine schneller fliessende aus der dritten Oeffnung. Sie erreichte die Felsen des Circus und verbreitete sich hier in der sogenannten Cañada. Diese Felsmauer hinderte sie, tiefer am Abhang auf bewohnte Orte zu fallen. Daher waren die Besorgnisse der Menschen in Guia, Chio und Arguaio am westlichen Abhang nicht begründet, dass diese Lava ihre Pflanzungen erreichen und sie zerstören werde. Von solcher Höhe kamen die Laven nicht, auf welchen diese Orte jetzt liegen. Auch waren die Ausbruchskegel viel zu sehr von ihnen abgewandt und gegen Süden gerichtet. Die Masse dieser Lava ist wenig von der in den Strömen bei Orotava verschieden, oder von denen, welche am Portillo vorkommen. Sie hat vom Obsidian nichts Aehnliches mehr; sie ist dicht und

ohne Glanz und enthält kleine Feldspathe in Menge. Auch wird der obere Ausbruch kaum eine Höhe von 7000 Fuss erreichen.

Wendet man den Blick vom Pic oder noch besser vom Rande des Chahorra gegen Nordwest, so muss man erstaunen über die Menge einzelner Eruptionskegel, welche nach dieser Seite hinter einander hervorsteigen. Nach keiner Seite war die Thätigkeit des Vulcans grösser, und solcher Anblick erklärt es denn wohl, warum die Umgebung des Erhebungskraters gegen Westen hin plötzlich abgebrochen ist und auf der Nordseite ganz fehlt. Ganz nahe unter dem Fusse des Chahorra gegen Nordwesten zählt man mit leichter Mühe elf grosse Rapillkegel und wahrscheinlich die Anfänge eben so vieler Lavenströme; andere gegen S. Yago decken sich am schnell fallenden Abhange, so dass man sie nicht mehr übersieht; andere nach Garachico verbreiten diese Masse von Verwüstung über den ganzen Fuss oder über die ganze mittlere Region des Vulcans so sehr, dass Hr. Cordier, als er von Icod hinaufstieg, glaubte, es müsse sich hier die Zahl dieser eng zusammenstehenden 200 bis 300 Fuss hohen Kegel auf mehr als 80 belaufen (Journ. de Physique LVII, 57). Man erkennt zwischen ihnen die Kegel, aus denen die Lava hervorging, welche Garachico zerstörte. Einer unter ihnen tritt ganz feuerroth aus der Mitte, von den rothen Schlacken, welche den Abhang bedecken.

Solche Menge von Ausbrüchen steht in keinem Verhältniss zu den wenigen, welche man nach anderen Seiten hin sieht; es ist einleuchtend, dass hier die ausbrechenden Massen geringeren Widerstand gefunden haben; und das lässt sich wohl durch die Beschaffenheit der Umgebung begreifen; denn an der Südseite steht die Circusumgebung. Gegen Nordost wird die Insel durch basaltische Massen zu ansehn-

[redacted]

aufsteigt, wird der Unterschied beider Kegel besonders merklich. In der Mitte des Abhanges würde man sie als zwei verschiedene Berge nicht von einander trennen. Die ganze Masse erhebt sich gleichförmig steil und schnell über alle umherliegenden Höhen und ist als ein zusammengehöriges Ganze von der Circusumgebung umschlossen. Ihre Zusammensetzung, ihre Produkte sind völlig dieselben. — So weit, als noch irgend Etwas diesem Gebirge angehört, erscheint nur Trachyt, oder das, was unmittelbar aus dem Trachyt hervorgeht. Daher scheint es einleuchtend, dass man sich den ganzen Vulcan nicht anders vorstellen könne, als einen ungeheuern Dom von Trachyt, den basaltische Schichten fast von allen Seiten wie ein Mantel umgeben. Die Form aber dieses gewaltigen Kegels und seine Lage werden leicht die Vermuthung fast zur Gewissheit erheben, er sei in der Mitte der Circusumgebung vom Innern heraus in die Höhe gestiegen; — die ganze Masse auf einmal, wie ein Gewölbe über innere Kräfte, welche sich hier den Ausweg bahnen und endlich auch durch die Kratere finden. Nach dieser Esse hin, der nun geöffneten und leichtesten Verbindung mit der Oberfläche, gehen alle Bestrebungen dessen, was im Innern fortwirkt, und da sehr leicht der zusammenstürzende obere Theil dieser Esse mehr Widerstand leistet als einzelne Punkte am Abhang, um so mehr, wenn Lavamassen wie ein verstopfender Zapfen in die Höhe gehoben sind, so brechen Dämpfe, Rapilli und Laven am Umfang aus, wo sie den Widerstand zu überwinden vermögen. — Dass solche Ausbrüche niemals als neue Vulcane angesehen werden können, beweist ihr Schwanken um den Hauptkegel her; und sehr bedeutend entfernen sie sich nie von dem grossen Krater der Mitte. Der entfernteste von allen sichtbaren Ausbrüchen des Pic ist der von Guimar; doch ist er in gerader Linie kaum eine Stunde entfernt. Die grosse Masse von Auswurfskegeln zwischen Chahorra und S. Yago oder aller anderen über Guia und Adexe ist von den Gipfeln des Vulcans nicht weiter entlegen, als der Monte Rosso vom Gipfel des Aetna..

Lava von Guimar.

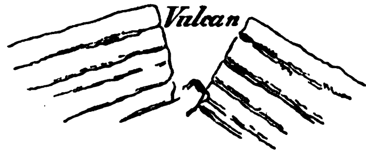
Guimar liegt auf der südöstlichen Seite der Insel, von Orotava durch die Cumbre getrennt. Der Weg dorthin führt von Villa Orotava unmittelbar in die Höhe, zuerst über den alten Lavenstrom der Villa, dann aber bald, am Eingang der Lorbeerwälder, über Schichten

von Rapillschlacken und von festem Basalt in unregelmässiger Abwechslung. In 3800 Fuss Höhe erscheint darüber in grossen und hohen Massen dasselbe grobkörnige Gemenge von spiessigem Feldspath, Hornblende und Augit, welches auch im Thal der Agua Manza und über Sta. Ursula anstehend vorkommt. Der Feldspath ist häufig, das Gestein übrigens voll Löcher und sehr blasig. Höher gegen die Cumbre wird der Feldspath etwas seltener; die Krystalle fallen auch hier aus der Masse heraus und sind am Abhange ohne Mühe zu sammeln. Mit wenig Beschwerde lassen sich trefflich auskrystallisirte Stücke hervorsuchen. Nicht selten bemerkt man auch zwischen den Krystallen andere von durchsichtigem, weingelben Olivin, theils in der festen Masse, theils auch wirklich ganz von einem Hornblendekrystall eingeschlossen. Die Formen sowohl der Hornblende- als der Augitkrystalle sind sehr wenig veränderlich und fast stets dieselben, zugleich auch die einfachsten, in denen diese Fossilien vorkommen; die Hornblende findet sich fast nur in der Form Dodécaèdre (Haüy f. 74) und in dem daraus entstehenden Zwilling, der Augit in der achtseitigen Säule (Haüy f. 95), selten mit der Abstumpfung der zwei Zuschärfungsflächen (Haüy f. 105). — Dieses Gemenge ist oben mit rothen Rapillschlacken bedeckt, über diesen folgen gelbe in söhliger Lage, beides Schichten, die man sogar von Puerto Orotava aus sieht; denn sie lagern sich hoch an der Cumbre über eine schöne Masse von senkrecht stehenden Basaltsäulen, die weit hervortritt und unter dem Namen los Organos sehr bekannt ist. — Endlich der grössten Höhe der Cumbre ganz nahe erscheinen durch alle Schichten Gänge in nicht kleiner Zahl, welche wie Mauern an dem Abhang hervortreten; und was recht merkwürdig ist,

[redacted]

der oberen Geröllschicht. Sehr bald über den Rücken hin erscheinen die grobkörnig verbundenen Hornblende- und Augitkrystalle wieder, von denen die ersteren, wenn auch von gleicher Grösse, doch durch grössere Menge und durch glänzend blättrigen Bruch und schiefwinkligen Blätterdurchgang besonders bemerklich hervortreten. Weiter hin wird dies Gestein blasig, dann tritt auch wieder Feldspath dazu in langen und dünnen Nadeln. Es ist ein sonderbares Gestein und diesem Theil der Insel besonders eigenthümlich.

Schon von der grössten Höhe auf der Cumbre sieht man unten in der Tiefe den sogenannten Vulcan von Guimar oder den grossen Ausbruchskegel, aus welchem die Lava hervorkam. Er liegt tief eingeschlossen, im engen Canal mit fast senkrechten Wänden zur Seite. Der Weg in die Spalte hinunter geht über Schichten von Rapillen und Schlacken, deren einzelne Stücke vollends die Abhänge bedecken. Durch sie hin zieht eine grosse Menge von Gängen, die wie an der Somma sich durchkreuzen und verwerfen.



Man möchte sie für Bänder halten, welche die leicht beweglichen Theile der Geröllschichten zusammenhalten; und ganz offenbar sind sie häufiger auf den Höhen, in der Mitte des Rückens, als gegen den Fuss des Gebirges. Und solchen engen Spalten scheinen sie kaum jemals zu fehlen. Die Schichten dieses Thales neigen sich von beiden Seiten, von der Thalöffnung abwärts; das ist von Guimar herauf recht deutlich zu sehen; als habe eine ähnliche Erscheinung, wie die des Ausbruchs, diese Schichten erhoben und aufgesprengt. Unten in der Tiefe, wo man den Boden des Thales erreicht, kommt wieder das grobkörnige Gestein von Hornblende und Augit hervor, zum Theil mit häufigem Olivin darin; und auf diesem Gestein steht unmittelbar der Rapillkegel des Ausbruchs 2141 Fuss über dem Meer. Die Spalte ist noch so enge, dass der Kegel den ganzen Raum in der Tiefe völlig einnimmt, sich wohl zweihundert Fuss erhebt und sich doch noch bedeutend in die Länge herunter fortzieht. In den Rapillen erscheinen die Fossilien der nächsten Schichten darunter; viele kleine Stücke leuchten ganz goldgelb vom Olivin, den sie umschliessen. So ist auch die Lava, welche vom Fusse des Kegels herabstürzt und sich auf der erweiterten Fläche in vielen Armen verbreitet. — Es mag die einzige Lava auf Teneriffa sein, welche Olivin enthält, von denen

nämlich, die wirkliche und ausgezeichnete Ströme bilden und ohne Zweifel zum Pic als zum Hauptvulcan zurückgeführt werden müssen. Aber es ist auch die einzige Pic-Eruption aus solchen Schichten hervor. Die Hauptmasse der Lava ist überall wenig glänzend und enthält durchaus gar keinen Feldspath, dagegen wohl Augit.

Da, wo das Thal sich erweitert, scheint sich der Strom in drei Theile zu theilen, von denen der eine sich wie ein Wasserfall in einer Schlucht nach Guimar hin stürzt und vor dem Ort stehen bleibt; der äusserste zur linken Seite läuft dagegen auf der weniger geneigten Fläche zwischen Candellaria und Guimar wohl zwei Stunden weit fort, erreicht aber doch noch nicht das Ufer des Meeres. Ein viel breiterer Arm, aber auch ein viel kürzerer, verbreitet sich zwischen beiden. Jeder Arm gehört aber wirklich zu verschiedenen Oeffnungen, wenn auch zu einem gleichzeitigen Ausbruch.

Unten gegen Candellaria fliesst diese Lava unmittelbar über die Tosca, welche hier ziemlich hoch hinaufsteigt. Es sind Bimsteinstücke, ineinandergefügt wie die Ziegel von Engers; aus ihnen werden hier alle Mauern gemacht. Der Contrast der blendenden Weisse der Tosca mit der rauhen Schwärze der Lava ist auffallend und sonderbar. — Wenn man überlegt, aus welcher engen Umgebung eine so grosse Masse von Lava hervorgekommen ist, so wird es einleuchtend, wie gross die Weitung sein müsse, welche durch solchen Ausbruch im Innern gebildet worden ist. Doch kann dieser entstandene leere Raum nicht tief unter der Oberfläche sein, sonst würde das, was die Lava bildet, oder was sie umschliesst, nicht so genau mit den Gesteinen übereinstimmen, von denen sie umgeben wird. Würden sich Ausbrüche nach [redacted]

cember habe man bedeutende Erdstösse verspürt; 29 Stösse in drei Stunden; diese haben sich immer vermehrt, bis am 31. December plötzlich ein grosses Licht gesehen ward auf „Manja" gegen die weissen Berge. Die Erde öffnete sich und zwei Vulcane warfen so viel Steine in die Höhe, dass sie zwei Berge um sich her aufhäufen konnten. Am 5. Januar 1705, fährt Glas fort, war die Sonne durch Wolken von Rauch und Dampf gänzlich verfinstert, und noch vor der Nacht war Alles im Umkreise von drei „Leagues" in vollen Flammen durch das flüssige Feuer von einem neuen Vulcan, der sich wohl dreissig verschiedene Oeffnungen gebildet hatte, im Umkreise einer halben Meile, gegen Orotava hin (von Guimar aus). Die Stösse, welche diese Erscheinungen begleiteten, warfen die Häuser um und dauerten immer fort, so lange der Ausbruch in Wirksamkeit war. Der Lärm dieser Ausbrüche ward zwanzig Seemeilen weit im Meere gehört. Am 2. Februar öffnete sich der Vulcan, von welchem die Lava Guimar erreichte und eine Kirche zerstörte. Die Erscheinungen wütheten fort bis zum 26. Februar. Bestimmter sind über diese letzteren Ausbrüche Viera's Angaben. Am 5. Januar, erzählt er, brach der zweite Vulcan auf, eine Legua von dem ersteren entfernt, nahe an der Cañada de Almerchiga. Die Lava stürzte sich in dem Baranco von Areza oder von Fasnea eine und eine halbe Legua weit fort und erfüllte diesen sehr tiefen Baranco so gänzlich, dass der Boden des Thales endlich mit den Rändern in gleicher Ebene war. Am 13. Januar erlosch dieser Ausbruch. Diesen Strom haben wir wahrscheinlich gar nicht gesehen. Fasnea liegt von Guimar gegen Südwest, jenseit einer steilen Felsreihe, der „Ladera de Guimar", und gegen Rio hin. Die ganze Gegend aber zwischen Rio und Guimar ist uns völlig unbekannt geblieben. Der dritte Ausbruch erschien am 2. Februar zwei Leguas vom vorigen, in der Enge zwischen den Felsen. Der Lavenstrom zertheilte sich bald in zwei Arme, von denen der eine mehr als eine Legua weit dem Baranco von Arafo folgte und dann seinen Lauf gegen das Meer fortsetzte. Der andere Arm dehnte sich im Melosar aus, zertheilte sich wieder und bedrohte Guimar selbst, bis eine Höhe kurz vorher den Strom zur Aenderung seines Laufes nöthigte. Die Bewegungen in der Gegend waren so heftig, dass die wunderthätige Madonna von Candellaria nach Laguna geflüchtet ward. Sogar jenseits der Cumbre in Villa Orotava waren die Stösse so stark und so schreckend, dass die Menschen die Häuser verliessen, und dass man selbst „el Santisimo"

aus den Kirchen auf das offene Feld zu bringen für nothwendig hielt.

Seit der Eroberung der Insel am Ende des 15. Jahrhunderts hatte man auf Teneriffa keine Eruption gesehen; zum wenigsten findet man keine Nachricht, welche irgend einer andern erwähnte. Dies war die erste wieder seit Jahrhunderten. Um so merkwürdiger ist es, dass diese erneuerte Thätigkeit des Vulcans sich bei Guimar nicht aufhielt, sondern kurze Zeit darauf eben so kraftvoll und heftig sich an der entgegengesetzten Seite des Hauptvulcans offenbarte. Die Eruption, welche Garachico zerstörte, brach am 5. Mai 1706 hervor, aus Kegeln und Krateren so genau denen von Guimar gegenüber, dass eine Linie, welche beide verbindet, beinahe in der Mitte den Gipfel des Pic berühren würde. Sonderbar, dass von einer Begebenheit, welche den damaligen Haupthandelsort der Insel gänzlich zu Grunde richtete, nicht mehr bekannt ist. Viera sagt bloss, dass die Lava im Alto Risco ausgebrochen sei und sich über die Stadt weggestürzt habe, und auch Glas erzählt nicht mehr.

Der nächste Ausbruch nach diesem war der vom 17. Junius 1798. Wenig fehlte zu einem vollen Jahrhundert Zwischenraum zwischen beiden. Dieser Ausbruch war nun am Abhange und auf der Höhe des Pic selbst. — Das scheint doch hinreichend zu erweisen, dass alle Eruptionen ihren Weg zum grossen Krater des Pic nehmen, als zur Hauptverbindung des Innern mit der Atmosphäre, und selbständig für sich als eigner Feuer- und Vulcanquell nicht bestehen. — Daher wird man, will man genau und bestimmt sein, nie anders als von einem einzigen Vulcan dieser Inseln reden können, welches der Pic von Teyde

[redacted]

den Barancos mit schlackigen Geröllschichten wechseln. Diese Lavenströme haben etwas sehr Eigenthümliches; so deutlich ihr Fliessen auch scheinen mag, so kann man ihre Breite doch nie mit Gewissheit auffinden, noch weniger ein Fliessen in umgebenen Räumen, in Thälern, Spalten oder Barancos, wie an den Strömen des Pic. Dabei scheint es, dass sie am ganzen Abhang zu verfolgen sind, bis zur Cumbre hinauf. Ihre Entstehung scheint noch ganz anderen und grösseren Erscheinungen zugeschrieben werden zu müssen, als einzelnen vulcanischen Ausbrüchen.

Die Cumbre selbst bildet, von der Circusumgebung des Pic bis Laguna, auf sechs Stunden Länge einen Rücken, der sich immer mehr und mehr, fast allmählich, herabzieht, von 7600 Fuss auf den Höhen der Angostura, bis 1620 Fuss in der Ebene von Laguna. Schneller vermindert sich die Breite. Nahe dem Circus mag sie ungefähr eine halbe Stunde betragen, bei dem Perexil und über Guimar nicht hundert Schritt, und zwischen Vittoria und Candellaria bildet dieser Rücken einen so schmalen Grat über steilen Abhängen, dass kaum ein Fussweg darüber Platz findet. Der Ort heisst deshalb auch „el Cuchillo“ das Messer. Auf diesen Höhen sieht man kaum etwas Anderes als locker umherliegende rothe Schlacken, wie man sie auf der Oberfläche von Geröllschichten zu sehen gewohnt ist. Nur in der Nähe des Perexil erscheint auf nicht lange Dauer eine Masse in Tafeln, welche aus Feldspath besteht, in dem lange Hornblendekrystalle liegen. Der Feldspath erscheint in breiten, wenig glänzenden Blättchen, welche einzelnen Tafeln ein Ansehen von glänzendem Schiefer geben, so dass sie, wie es scheint, auch für Glimmerschiefer gehalten worden sind. Vielleicht ist es ein Gang durch basaltische Schichten. Von hier über den Cuchillo ist der Abfall ziemlich schnell. Die wieder mehr abgerundeten Höhen sind oberhalb Vittoria und Matanza mit Schlacken bedeckt, welche doch mehr zu sein scheinen als blosse Bruchstücke von Geröll und wie gewundene Stricke über Höhen und Abhängen liegen, immer noch ohne besondere Ausbruchskegel, ohne sichtbare Kratere. Aber der Hügel nach Fuente Fria herunter, einer Quelle hoch über dem Dorf Esperanza, ist wohl 400 Fuss hoch und scheint durchaus nur aus solchen gewundenen Schlackenstücken und aus Rapillen zu bestehen. Es mag der Ausbruchshügel sein, zu welchem die grosse basaltische Lava gehört, die man auf dem Wege nach Laguna zwischen Matanza und der Agua Garcia antrifft.

Noch ehe man diesen vulcanischen Ausbruch erreicht, erscheint grobkörniger Augit als feste Masse anstehend und in grossen Kugeln wie die, welche so oft basaltische Schichten bedecken. Man sieht sie vorzüglich da, wo von der Höhe das Dorf Arafo am südlichen Abhange sichtbar wird; sie scheinen hier mit Rapillschichten zu wechseln.

Seit Esperanza verliert sich nun gänzlich der Rücken der Cumbre; Alles fällt breit in die grosse Ebene von Laguna, und grosse Kegel erheben sich, ganz ohne Verbindung, über diesem Abfall. Das sind ohne allen Zweifel Ausbruchskegel, einzelne Vulcane, wie man sie zu nennen pflegt, und jeder ist zuverlässig der Ursprung eines herabfliessenden Lavenstroms. Denn so viele hundert Fuss sie auch aufsteigen mögen, so ist nichts Festes in ihrer Masse. Alles besteht aus unzusammenhangenden Rapillen und Schlacken, und deutliche Kratere senken sich in den Gipfel des Kegels. Gewöhnlich verrathen sie auch hier den Weg der ausgeflossenen Lava durch den nach dieser Seite hin weniger erhöhten Rand.

Der höhere und ausgezeichnetste von diesen Kegeln ist der Monte Chigita, 3400 Fuss über dem Meer, und noch wirklich ein Theil der Cumbre selbst; denn noch verbindet ihn ein schmaler Fels mit diesem Rücken. Er liegt fast in der Mitte zwischen Candellaria und Esperanza und besteht ganz aus Schichten von rothen und schwarzen Rapillen, schneidend und rollend, ohne irgend eine Verbindung. Diese Schichten sind rund umher wie der Abhang des Berges geneigt, daher gewiss aus dem Mittelpunkt, dem Krater auf dem Gipfel, umhergeworfen. Am südlichen Fusse erscheint die feste Masse, welche zu diesem Ausbruch gehört; wahrscheinlich fällt sie in den Barancos gegen die südliche [redacted]

Krater auf dem Gipfel, der auch schon in der Ferne auffällt. Die Schlacken, welche ihn bilden, sind zwar nicht zusammenhangend, doch auch nicht rollend wie auf Rapillkegeln neuerer Ausbrüche. Auf dem Wege nach Laguna scheint daraus eine Lava hervorzubrechen. Es ist sehr blasiger Basalt mit sehr vielen Olivinkörnern; wahrscheinlich ist es derselbe Strom, den man wieder antrifft, wenn man von Laguna den Weg nach Matanza verfolgt. Ganz in gleicher Richtung mit Monte del Carbonero liegen am Abhange gegen Süden oder gegen S. Isidoro noch zwei andere ähnliche Kegel, mit grossen Abstürzen gegen die Seite des Meeres. Der erste besteht ganz aus losen und gewundenen Schlacken. Gegen Sta. Cruz hin findet sich darunter eine Masse, welche ganz einem neueren Lavenstrom ähnlich ist. Sie ist trocken, feinkörnig und enthält wenige und sehr undeutliche Krystalle von Feldspath und Hornblende, deutlicher Körner von Magneteisenstein. Sie bleibt aber auf der Höhe und fällt nicht in die Barancos. Die Seiten dieser Spalten werden auch hier, wie gewöhnlich, aus abwechselnden Basalt- und Geröllschichten gebildet. Die Lavenströme sind hier niemals deutlich zu verfolgen.

Es ist bemerkenswerth, dass diese ausgezeichneten Eruptionskegel nur erst da erscheinen, wo die Insel so bedeutend niedriger wird. Es sind einzelne Ausbrüche, welche vielleicht der Erhebung des Pic vorangegangen sind. Denn wären sie vom Pic selbst abhängig, so würden die Lavenströme deutlicher sein und bald ihren Weg in der Tiefe der Barancos fortgesetzt haben. Wo sie jetzt unten Tosca erreichen, verbergen sie sich darunter. Ein ausgezeichneter Strom vom Pic her läuft aber jederzeit über die Tosca weg.

Laguna. Taganana.

Laguna hat den Namen von einem ehemals nicht unbedeutenden See, der jetzt ausgetrocknet ist. Er würde einen Umkreis von zwei Stunden einnehmen können. Auf einer Insel, auf welcher man sonst keine Ebene findet, die nur eine Viertelstunde lang wäre, hat diese Fläche etwas höchst Ueberraschendes. Sie zertheilt die Insel in zwei völlig getrennte, aber freilich sehr ungleiche Theile.

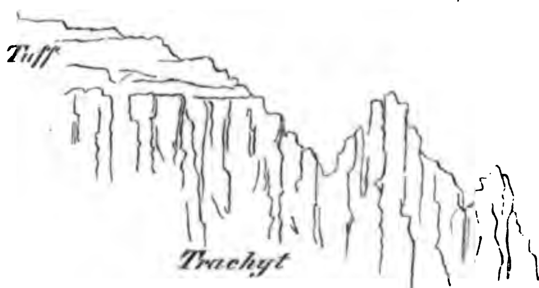
Die Cumbre endigt ganz, ehe sie diese Ebene erreicht, und erst nach zwei Stunden Entfernung erhebt sich wieder der scharfe Grat, welcher die Insel gegen Nordost hin bis Punta de Naga fortsetzt. La-

guna selbst liegt nur 1620 Fuss über dem Meer, und das ist in der That der niedrigste Wassertheiler in der ganzen Länge von Teneriffa. — Gegen Nordosten hin steigen bald zwei Arme wieder auf, einer nördlich, der andere südlich der Fläche, beide eine halbe Stunde von einander entfernt. Sie ziehen sich immer enger zusammen, umfassen die Ebene wie einen Golf und verbinden sich endlich, eine halbe Stunde von Laguna, zu dem scharfen Rücken, der nun bis zum äussersten Vorgebirge hinläuft. Beide Arme sind ganz gleichförmig zusammengesetzt. Unten zieht sich überall eine Tuffschicht hin, auf welcher eine mächtige Lage von Basalt ruht. Diese Tuffschicht ist sehr braun und besteht aus einer Aufhäufung von kleinen, rundlöchrigen Schlacken und Augitkrystallen. Der Basalt ist dicht oder höchst feinkörnig und enthält grösstentheils nur Olivin in kleinen deutlichen Körnern. Solche Schichten wechseln dann gar oft mit einander. Gewöhnlich ist aber der Basalt nicht über 40 Fuss mächtig.

Betritt man den Grat, wo beide Arme zusammenkommen, so findet sich auch dort dieselbe Abwechslung wieder. Nur scheint die Tuffschicht häufig eine Schicht von Schlacken zu sein, und der Basalt ist nicht selten grobkörnig, mit wenig Olivin, dagegen aber mit vielen Punkten von Magneteisenstein.

Seit Laguna bemerkt man nun durchaus nichts mehr von Laven oder Eruptionskegeln. Aber höchst sonderbar und merkwürdig sind die nun überall hervortretenden Gänge durch die Felsmauern an den Seiten der Barancos. Sie stehen an den Abhängen über dem Gestein der Schichten weit hervor von oben bis in die Tiefe wie grosse Wände, correspondirend zu beiden Seiten des Baranco und parallel hintereinander. Dabei ist ihre Fortsetzung so beständig, dass man sie durch viele Barancos immer weiter verfolgt, von dem ersten Aufsteigen dieser [redacted]

selbst besteht aus sehr scharfkantigem und festem schwarzen Basalt, der kleine Augitkrystalle und viele Körner von Magneteisenstein enthält. Die Gänge sind nur einige Fuss mächtig, und dadurch fallen sie nur noch um so mehr auf, wenn sie frei stehen. — Der Abhang zu beiden Seiten des Rückens neigt sich so schnell, dass man das Meer auf jeder Seite fast zu den Füssen glaubt. Dabei folgen sich die Barancos häufig und mit so senkrechten Wänden, dass ihre Seitenscheidungen oft ganz unzugänglich sind. Da, wo der Baranco del Bufadero und der Baranco Seco von der Südseite, der Baranco de la Mina von der Nordseite aufsteigen und sich verbinden, bildet ein Fels, ein Stück eines Ganges, den höchsten Punkt dieser Reihe, 2868 Fuss über dem Meer, eine Höhe, welche über Sta. Cruz bedeutend scheint und doch in der Umgegend des Pic noch gar nicht auffallen würde. Doch scheint sie wohl auch sehr hoch, wenn man von hier nach Taganana gegen die Nordseite hinabsteigen will. Denn der Abfall ist so schnell und so steil, dass nur mit Mühe hat ein Weg hinuntergeführt werden können. Man geht über Geröll von grossen Stücken, dann über Tuff von kleinen braunen Schlacken, welche söhlige Schichten bilden. Wälder von Lorbeeren bedecken den mittlern Theil dieses Abhanges und verstecken das Gestein. Tritt man aber aus diesen dichten Wäldern hervor, so erscheint in Nordwest als Begrenzung des Baranco von Taganana eine ungeheure, senkrecht abgeschnittene Felsenmauer bis zum Meer. Da sieht man deutlich Tuff und Geröllschichten söhlig darauf liegen. Darunter tritt unerwartet Trachyt hervor, in gewaltigen Massen, etwa 1600 bis 1800 Fuss über dem Meer. Er setzt ohne irgend eine Bedeckung hinunter, in höchst abenteuerlichen scharfen und zackigen Formen, Pyramiden und Spitzen; und dabei in deutlichen und ausgezeichneten, senkrechten Säulen und Schaalen. Auch bildet er zuletzt die ganze Umgebung des Baranco; denn noch unter der Kirche von Taganana 800 Fuss hoch sieht man ihn anstehen, und ein hoher einzeln stehender Felsberg an der Ostseite des Thals, der 1400 Fuss steil in das Meer abfällt, besteht gänzlich daraus.



Der Trachyt selbst ist sehr ausgezeichnet und schön. Eine dunkle, rauchgraue, feinsplittrige Feldspathhauptmasse umgibt eine grosse Menge kleiner, weisser, glänzender Feldspathkrystalle und wenige längliche Hornblendesäulen. Magneteisensteinpunkte oder -Dodecaeder erscheinen nicht selten dazwischen. Durch die Verwitterung, durch welche die Hauptmasse sich entfärbt und sehr weiss wird, tritt die Hornblende schwarz und weit sichtbar hervor, und die Feldspathkrystalle glänzen nun stärker, da sie sich über der Oberfläche hervorheben. Gar nicht selten finden sich zwischen ihnen auch weingelbe durchsichtige Titanitkrystalle. Zuweilen wird die Feldspathhauptmasse so dicht und sind die umhüllten Krystalle so sparsam, dass man an böhmischen Porphyrschiefer erinnert wird. Gegen das Meer sind diese Felsen ganz glatt und senkrecht abgeschnitten. Da erscheinen sie in prächtige Säulen zerspalten, den basaltischen ganz gleich. Diese Säulen sind oben gebogen, die äusseren immer mehr und gegeneinander, so dass sie in einen Mittelpunkt nahe am Gipfel des Felsens zusammenzulaufen scheinen, so ungefähr wie Basaltsäulen an dem steilen Elbufer bei Aussig in Böhmen. Hier scheint wohl bis zur Oberfläche des Meeres nichts weiter unter diesem Trachyt zu liegen. Dass aber der braune basaltische Tuff und der Basalt selbst auf ihm ruhen, ist sehr deutlich an der Seitenwand des Baranco, und dass es noch ferner so sei, bis zum gegenüberstehenden Ufer des Meeres, wird dadurch wahrscheinlich, dass die basaltischen Schichten der Südseite sich deutlich von den Trachytfelsen abwärts, mit 30 Grad gegen Süden, neigen.

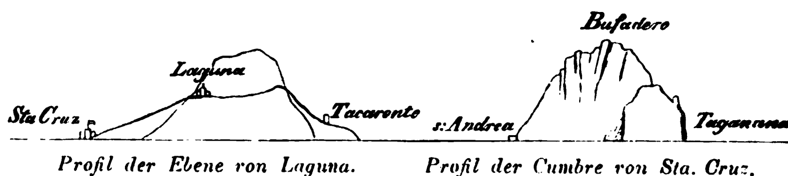
Ostwärts vom Baranco, da, wo die senkrechten Felsen aufhören, sieht man die letzten 600 Fuss bis zum Meer nichts als eine gräuliche Verwüstung festerer Trachytschichten in mannigfaltiger Neigung und Richtung zwischen lockeren Tuffschichten. Dann wieder Mandelsteine [redacted]

in diesem grossen und schönen Baranco bis zur Mündung unweit Sta. Cruz in grosser Menge liegen und so sehr auffallen, weil nichts in der Umgebung dort anstehenden Trachyt könnte vermuthen lassen. Ob aber der Trachyt noch ferner gegen Punta de Naga vorkommen möge, ist nicht untersucht worden. Die Berge fallen zu diesem äussersten Vorgebirge schnell ab; schon über Val Ygueste hat sich der Rücken zu einer breiten Fläche ausgedehnt, und Punta de Naga selbst ist nur wenige hundert Fuss hoch.

Santa Cruz.

Wenn man sich die kleine Gebirgsreihe, welche von Laguna aus in Nordosten sich fortzieht, auch gegen Süden fortgesetzt denkt, bis sie Laguna's Ebene ganz einschliesst dann aber sich dieses Gebirge über den Abhang gegen das Meer wie einen Mantel heruntergeschlagen vorstellt, so würde man ungefähr ein Bild von der Gestalt und Natur dieses Abhanges erhalten. Im Grunde der Baranco's liegen noch immer Schichten von Basalt, von Tuff und Schlacken abwechselnd aufeinander; aber über die ganze Oberfläche zieht sich eine Masse hin, die man nur als eine geflossene Lava ansehen kann. Man kann in einzelnen Theilen ihren Lauf vollkommen verfolgen; nur im Ganzen nicht. Weder Ränder noch Anfänge zu bestimmen, will mit einiger Genauigkeit gelingen; eine Bestimmung, welche doch bei neueren Ausbruchslaven gar keinem Zweifel unterliegen kann. — Diese Ströme bestehen aus basaltischen Gesteinen. Augit und Olivin liegen deutlich und in Menge darin, aber kein Feldspath. Auf der Oberfläche zeigen sie, wo sie nur einigermaassen entblösst sind, Schlackenwellen in der Richtung von oben herunter oder Formen von gewundenen Tauen. Im Profil sieht man die länglichen Blasen parallel unter sich und mit der Neigung der ganzen Masse. Ein ausgezeichneter Strom dieser Art, den man über dem engen Baranco Hondo westlich von Sta. Cruz bemerkt, liesse sich wohl bis zu einem Kegel, auf der Mitte des Abhanges unfern den Windmühlen zwischen Sta. Cruz und Laguna, zurückführen, dem Monte Uredo; doch schwerlich die, welche oberhalb der Stadt selbst vorkommen. Denn ungeachtet die basaltischen Felsen der Kette an Sta. Cruz nahe herantreten und nicht fern davon das Ufer des Meeres selbst berühren, so zieht sich die Lavadecke doch auch noch am Fusse dieser Felsen hin bis zum Baranco del Paso Alto, der diese ganze

Erscheinung beendigt; ganz deutlich von seitwärts her, von dort, wo die Felsreihe aufhört. — Es wäre daher in der That wohl möglich, dass die Vorstellung der am Abhange zurückgeschlagenen Decke mehr Wahrheit hätte, als sie anfangs zu haben scheint. Wenn man sich die Cumbre fortgesetzt denkt, mit dem gleichförmigen Abfall wie bis auf die Höhen über Fuente Fria, so wird die Höhe der Cumbre der kleineren Insel ziemlich genau diesen Abfall des Rückens fortsetzen bis zur äussersten Spitze. Laguna's Ebene unterbricht diesen Abfall. Aber eben in dieser Ebene erscheinen auch die grossen Eruptionskegel und die breiten Lavenströme, welche auf der kleinen Insel gar nicht mehr vorkommen. Und der Abhang gegen das Meer ist eben dort flacher und felsloser, wo diese Lavenströme sich über die Oberfläche ausdehnen. So scheint es wohl, als wenn diese älteren Eruptionen, welche fast unkenntlich geworden sind, die sonst auch über die Fläche von Laguna weggehende Cumbre zerstört und über den Abhang verbreitet haben.

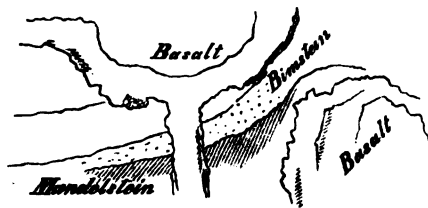


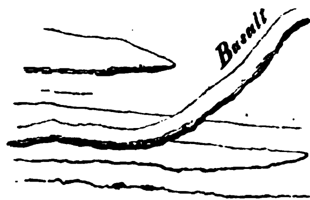
Profil der Ebene von Laguna. *Profil der Cumbre von Sta. Cruz.*

Ganz unten bei Sta. Cruz und vielleicht nicht hundert Fuss über dem Meer findet sich die weisse Bimsteinschicht wieder, die Tosca; nur als schwache Bedeckung. Sie scheint sich oft mit den breiten Lavenströmen zu vermengen; allein kaum ist es glaublich, dass man

[redacted]

sonderbarsten Formen. Sehr oft glaubt man Basaltfelsen zu sehen, welche sich aus dem Innern erheben, die Schichten durchbrechen, aber doch nicht bis an die Oberfläche fortsetzen. Zwischen den beiden Baranco's von Bufadero und S. Andrea ist die Mannichfaltigkeit solcher Erscheinungen so gross, dass man über ihre Aufzählung ermüden würde. Unten am Meere sieht man gewöhnlich zuerst ein grosskörniges Conglomerat, darin kopfgrosse Stücke von basaltischen Gesteinen, grosse Blöcke, wie Fragmente von Schichten. Es ist sehr fest und zusammenhangend und enthält nicht selten, wie zwischen den Baranco's Seco und Bufadero, Conusmuscheln umwickelt, von derselben Art wie sie am Ufer häufig genug liegen. Das Gestein ist sehr täuschend, und leicht könnte man es für die unterste Schicht der Felsen ansehen. Allein es ist nur eine Zusammensinterung am Rande abgefallener Stücke, wie sie von den Meereswellen noch täglich gebildet wird. Gewöhnlich ist das tiefste eine Schicht von Mandelstein, zwanzig Fuss mächtig und auffallend durch die vielen mit weissen glänzenden Drusen von Kalkspath erfüllten kleinen Mandeln. Diese Drusen bestehen aus einer kugeligen Zusammenhäufung des linsenförmigen stumpfen Rhomboeders *(équiaxe)*, sie finden sich nur in der Nachbarschaft des Meeres, nicht in Mandelsteinen der Höhe. Die Masse des Mandelsteins ist braun, von starkem Zusammenhalt, im Bruch uneben von kleinem Korn; sie enthält viele hellbraune und gelbe Punkte, welche nichts anders als Reste von Feldspath zu sein scheinen. Die Blasen darin sind alle langgezogen, parallel unter sich und mit der Neigung der Schicht. Ueber dieser liegt gewöhnlich eine sehr unregelmässige, sehr kurz und schnell absetzende Schicht von Bimstein. Die Bimsteine sind von Wallnussgrösse und liegen immer mit schwarzen Stücken durcheinander. Dann folgt brauner Schlackentuff, dann fester Basalt. Und durch Alles hin ziehen sich die Gänge, bald senkrecht, bald in Windungen, oder auch wohl so, dass der senkrechte Gang sich zu beiden Seiten vertheilt und in die Schichten als neue Schicht eindringt und fortsetzt. Oder auch





das, was man lange für Schicht gehalten hatte, hebt sich plötzlich in die Höhe, durchsetzt alle übrigen Schichten und beurkundet sich dadurch als wirklicher Gang. Gewöhnlich ist die Masse dieser Gänge schwarzer körniger Basalt, der hier keinen Olivin enthält und nur sehr selten einen undeutlichen Feldspathkrystall. Sie stehen häufig aus den Felsen hervor wie Mauern oder ziehen sich freistehend herunter und bilden im Meere weit vorspringende Spitzen. Nahe dem Windloche von Bufadero, durch welches das Seewasser von den Wellen wie ein Springbrunnen hervorgepresst wird, tritt ein besonders mächtiger Gang hervor, wohl von zwanzig Lachter Mächtigkeit, von Basalt mit Augitkrystallen und vielen Höhlungen, welche von Zeolith erfüllt werden. Es scheint Stilbit zu sein. Die höchst zarten, nierenförmigen, schneeweissen Ueberzüge entwickeln sich durch die Loupe in Strahlen mit vierflächiger rechtwinkliger Zuspitzung. Dieser Gang setzt durch Schichten von rothen Rapillen und scharfen Bimsteinen. Zu beiden Seiten läuft hier längs des Basalts eine fussmächtige Lage von Schlackenstücken wie ein Saalband; und im Basalt selbst stehen grosse Höhlungen nebeneinander, parallel und senkrecht wie der Basalt selbst. — Es sind die Spuren und Denkmäler der mannichfaltigsten Wirkungen nach Bildung der Schichten. Denn diese sind so verworfen, zersprengt und zertheilt, dass man sie nie weit verfolgen kann. Vielleicht sind sie eben durch das Hervorbrechen dieser Gänge aus der Tiefe in die Höhe gekommen.

Höhere Schichten an den Felsen scheinen durchweg nichts als eine Sammlung von Hornblendekrystallen, unverkennbar durch Bruch und Krystallform. Eine unendliche Menge von kleinen Zeolithdru-

[redacted]

Tosca über Alles weg. — Höher in diesem Baranco treten schöne Basaltsäulen aus dem Boden hervor, und noch höher, wo zwei Baranco's sich zu dem grösseren verbinden, steht ein Basaltfels spitz aus der Tiefe und hebt die darüber weggehenden Tuffschichten so, dass diese sich von den Seiten an den Fels hinaufziehen. Von dem Basalt entfernt verfolgen diese Schichten wieder ihre vorige Neigung. Es ist die nächste Erscheinung dieser Art, welche sich bei Sta. Cruz beobachten lässt, und sie ist wenig von der Stadt entfernt.

In keinem der vielen Baranco's, welche zwischen Sta. Cruz und der Punta de Naga von der Cumbre herabkommen, findet sich Trachyt anstehend. Denn die vielen schönen und grossen Blöcke davon, welche im Baranco von S. Andrea liegen und nur allein in diesem, kommen von der Roque de Payba, welche schon als zur Nordseite gehörig angesehen werden kann. In dem letzten aller Baranco's von einiger Bedeutung gegen die Spitze, in dem reizenden Thal von Ygueste, dessen Boden ein fast fortlaufender Bananenwald bedeckt, sind unten Felsen anstehend, welche fast aus reinem grobkörnigen Augit bestehen; oben aber auf der Höhe sind es sehr mächtige Schichten von basaltischem Tuff und Geröll.

Beschreibung der Insel
GRAN CANARIA.

Las Palmas.

Die Felsen, welche die Stadt las Palmas, die Hauptstadt der Insel Gran Canaria umschliessen, würden an die Umgebungen von Neapel erinnern, gar nicht hingegen an die Gesteine in der Nähe von Sta. Cruz auf Teneriffa. Alle Hügel, etwa 800 Fuss hoch, bestehen aus Tuff, einer weissen, erdigen, zerreiblichen Thonmasse, in welcher grosse Trachytstücke in Menge liegen. Auch erscheinen kleine gelbe Bimsteinstücke nicht selten, so dass diese Massen dem Posiliptuff so ziemlich ähnlich werden. Es scheinen söhlige Schichten übereinander. Unmittelbar darauf liegt ein Geröll von sehr grossen Blöcken, wohl vom Umfange eines Mühlsteins, zum Theil auch viel grösser. Diese Blöcke bestehen alle aus Trachyt, welcher lange Hornblendesäulen und weisse breite Feldspathblättchen enthält. Kein Basaltstück liegt dazwischen, Nichts, was Olivin enthielte. Dann endlich, auf dem Gipfel der Hügel, liegt ein unordentliches Geröll kleinerer Trachytstücke,

[redacted]

Blöcke, so weit man sie nur immer verfolgen kann. Wahrscheinlich wird wohl ähnlicher Trachyt ganz in der Nähe, in geringer Tiefe, anstehen, nur ist das nicht sichtlich.

Wenn man zum Castell hinaufgeht, so findet man über den Tuffschichten eine Schicht von Basalt, welcher schöne Krystalle von Augit enthält. Stücke von dieser Schicht liegen am Abhange gegen die Stadt im Tuff selbst; und wenig tiefer findet sich ein Geröll von Stücken in Kopfgrösse, in denen man alle möglichen Veränderungen des Trachyts in Grundmasse, in Frequenz, Farbe und Grösse der Feldspathkrystalle auffinden könnte. Die Basaltschicht kann nicht als ein Lavenstrom angesehen werden: man findet sie am gegenüberstehenden Abhang des Thales ungefähr in gleicher Höhe wieder und Nichts in ihrem Aeussern, das ein stromartiges Fliessen verriethe.

Wenn man dagegen in diesem Thale hinter dem Castel del Rey hinaufgeht, so erreicht man eine in der Tiefe des Thals gelagerte basaltische Masse, an deren Natur als Strom gar nicht zu zweifeln ist. Denn es ist nicht allein möglich, genau den Ort anzugeben, wo dieser Strom im Thale aufhört, sondern er wird auch breiter, wo das Thal an Breite zunimmt, schmäler, wo es sich verengt, und so steil, wie der Grund des Thales hinaufsteigt, so schnell steigt auch der Strom. Die söhligen Schichten der Seiten dagegen erreichen bald den Boden und verbergen sich unter der Oberfläche. Man kann den Strom aufwärts verfolgen bis jenseit der Strasse, welche auf der Höhe von las Palmas gegen Arucas hinläuft; doch kann man ihn nicht bis zu irgend einem Krater oder Rapillkegel hinaufführen. Es ist ein älterer Strom, der hier doch schon ein Thal vorgefunden hat. Diese Lava ist basaltisch, dicht und schwer, und ganz mit honiggelben, kleinmuschligen, glänzenden Olivinkörnern erfüllt, die sogar auch noch in den blasigen Stücken auf der Oberfläche häufig vorkommen.

Sonderbar ist es, dass man auch auf diesem Wege nach Arucas bei Tomarazeyte, etwa eine Viertelstunde von der Stadt, wenn man schon vor dem Castell vorbeigekommen ist, bei einem Landhause auf der Südseite des Weges ein Conglomerat findet, vielleicht 300 bis 400 Fuss über der See, welches mit weissem kalkartigen Thon bedeckt ist und nicht selten grosse Muscheln enthält, wie sie jetzt noch am Meeresstrande vorkommen: unter ihnen vorzüglich Schaalen von Conus, grosse Patellen und Turritellen, welche der Turritella imbricataria Lam. gleichen. Sie sind im Innern mit dem Sande der zerbrochenen

Schichten und mit kleineren Muschelbrocken ausgefüllt, wie noch jetzt am Strande der See. Sie führen daher unmittelbar auf ein höheres Niveau des Seespiegels zurück und daher vielleicht auch auf eine ungleichförmige, periodenweise erfolgte Erhebung der Insel.

Ein ganz ähnliches Conglomerat entsteht auch wirklich noch täglich am Meeresufer. Zwischen der Stadt und der Isleta sieht man es auf dem Sande der Wellen aufliegen und Muscheln darin. Sind die Körner kleiner, so bildet es den Filtrirstein, den man bricht, zu Vasen formt und über alle Inseln verführt. Das Wasser setzt die Unreinigkeiten in dem porösen Stein ab und erhält sich in den gewöhnlich zierlich mit Adianthum reniforme umgebenen und behangenen Gefässen in immerwährender Kühle durch die Ausdünstung der durch den Stein dringenden und in der Luft verschwindenden Tropfen.

Dieser Filtrirstein bildet sich täglich. Der heftige Nordostpassat, der unausgesetzt den ganzen Sommer hindurch weht, erhebt die leichten Brocken von zerbrochenen Muscheln und kleine durch die Wellen abgerundete Körner von Trachyt und von Basalt, führt sie über die schmale Landenge von Guanarteme, welche die Isleta mit der grösseren Insel verbindet, und setzt sie auf der anderen Seite als Dünen wieder ab von 30 oder 40 Fuss Höhe, welche norddeutschen Dünen vollkommen ähnlich sind. Hinter den Dünen trifft der Wind das Ufer nicht mehr; die Wellen spielen unaufhörlich mit dem Sande, und das Wasser verbindet ihn nach und nach zur festen Masse, welche zur Ebbezeit weggebrochen wird. Das Wasser dieser Wellen ist den grössten Theil des Jahres hindurch bis über 20° R. erwärmt, und mit dieser Temperatur scheint es durchaus und überall eine besondere [redacted]

kleiner Brocken von Basalt oder Trachyt ist. Oft aber erkennt man auch deutlich ein grösseres Stück einer Muschel, welches einen solchen Kern bildet. Grössere, nicht mit solcher Kalkrinde umgebene Trachyt- oder Basaltstückchen mögen durch ihre Ecken die Filtrirlöcher bilden, und ohne sie würde man vielleicht das Ganze unbedenklich für Rogenstein ansehen.

Wenigstens läugne ich nicht, dass ich, seitdem ich die Bildung dieser Filtrirsteine sah, die Rogensteine der Juraformation nie für etwas Anderes habe ansehen können, als für die Folge einer grossen Bewegung zerbrochener Muscheln in einem sehr erwärmten Gewässer; auch zweifle ich nicht, dass sich auf solche Art wohl noch jetzt ganze Rogensteinflötze auf Korallenbänken der Tropengegenden absetzen mögen.

Telde.

Ostwärts von Palmas, auf dem Wege nach Telde, sieht man schöne Profile der Schichten an den Abstürzen gegen das Meer. Sie scheinen auch wirklich für diese unteren Gegenden allgemein. Oben liegt ein Geröll, dem auf den Höhen um die Stadt ganz ähnlich. Es besteht nur aus Trachytstücken, nicht aus Basalt. Die Stücke sind sehr gross und unregelmässig vertheilt.

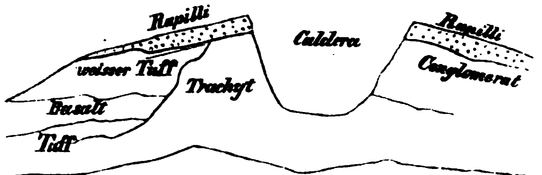
Unmittelbar darunter liegt eine Schicht von feinkörnigem sandigen Rogenstein, der ungefähr wie der Filtrirstein auf der Landenge ist. Es sind zertrümmerte Muscheln mit grösseren Schaalen dazwischen, zum Theil als Sand wie Meeresboden, zum Theil zu festem Stein verbunden. In dieser Schicht liegen bei Xinamar auch grössere gut erhaltene Muscheln, Conus. Es mag wohl dieselbe sein, wie die, welche unter dem Castel del Rey auf dem Wege von Tomarazeyte hervorkommt. Sie ist sehr weit sichtbar und dehnt sich über einen grossen Raum aus. Dann folgt eine hohe Schicht von gelbem Bimsteintuff und von groberdigem Tripel, eine Masse, welche ihres geringen Zusammenhanges ungeachtet doch sehr als Baustein benutzt wird. Trachytstücke liegen in Menge darin, gewöhnlich eigross. Unter ihr liegt Trachyt in Schaalen übereinander, darunter eine grosse mächtige Schicht von Basalt, welche an den Rändern mandelsteinartig wird und dann in den kleinen Löchern feine Aragonitkrystalle enthält. In der Masse selbst liegt Augit, aber nicht Feldspath. Unter dem Basalt erscheint wieder Tuff.

Wenn man von Telde im Thale oder im Baranco hinauf gegen Val Sequillo geht, so steht sehr bald die Basaltschicht auf beiden Seiten des Thales entblösst, in prächtig grossen, dicken, fünfseitigen Säulen, welche sehr wohl an den Riesenweg oder an la Tour d'Auvergne erinnern können. Zum Theil ist dieser Basalt auch grobkörnig. In der dichten Hauptmasse enthält er nur wenig und sehr kleine schwarze Krystalle, welche nicht Augit, sondern Hornblende zu sein scheinen. Die Hauptmasse selbst übertrifft in ihrer specifischen Schwere alle übrigen Gesteine der Gegend. Basaltische Geröllschichten, wie sie in Teneriffa oder auf der Insel Palma so häufig vorkommen, oder auch wohl Schlacken zwischen den Schichten finden sich hier nicht. Es ist daher wohl offenbar, dass an der Bildung dieses unteren nordöstlichen Theiles der Insel der Trachyt doch mehr Antheil habe als der Basalt. Der weisse Tuff, die Bimsteine sind dem Trachyt gar nahe verwandt und können kaum anders als aus ihm entstanden angesehen werden, wohin denn auch die vielen darin eingewickelten Trachytstücke selbst führen. Soll man etwa den Basalt als etwas später Eingedrungenes ansehen? Gewiss ist es, dass Trachyt selbst, auch zwischen Telde und las Palmas, abermals wieder unter diesem Basalt liegt. Man sieht ihn ganz nahe am Meer, mit braunem Feldspath, und die Hauptmasse glänzend, fast schuppig. Diese Schichten neigen sich stark gegen Süd und Südost.

Vandama.

Gran Canaria enthält keinen Vulcan, d. i. keine Oeffnung zum [redacted]

kündigt sie sich durch die schwarzen kleinen Rapilli, welche sie von allen Seiten bis weit hin umgeben. Auf der Seite gegen das Meer erscheinen die ersten schon in zwei Dritttheilen der Entfernung vom Ausbruch herunter. Wie gewöhnlich häufen sie sich, je näher man dem Rande kommt, und dieser Rand selbst besteht daraus, bis vielleicht 70 Fuss hinunter. Sie bilden ganz dünne über einander liegende Schichten, welche vom Rande dem Abhange gemäss herablaufen, wohl weil sie selbst die Neigung dieses Abhanges erst bestimmt



haben dürften. Dies zu beobachten ist nicht ohne Nutzen, um auch da die Kratere zu finden, wo sie nicht so deutlich und schön erhalten oder wo sie durch spätere Eruptionen zerstört sind. Schlacken und grössere Stücke liegen nicht wenig zwischen den schwarzen Rapillen des Randes. Tiefer im Krater hinunter folgt ein Conglomerat von einer braunen wackenartigen Hauptmasse, ohne Glimmer oder Hornblende, in welcher kleine Stücke von Mandelstein mit Nadeln von Aragonit in den Höhlungen, dann von Basalt und viele von Trachyt eingewickelt sind. Dies Conglomerat bildet Felsen, welche von oben fast die Tiefe des Kraters erreichen, wenigstens auf der Nordseite. Man sieht es auch ausserhalb noch anstehen, auf der Westseite nach la Vega de Sta. Brigida herunter; und hier erscheint noch tiefer darunter Basalt, welcher dunkelgrünen Olivin in Menge enthält, allein so grobkörnig ist, dass man nur mit Mühe irgendwo einen frischen Bruch schlagen kann. Im Innern des Kraters findet sich dieser Basalt nicht. Dagegen stehen in Westen grosse Felsen von Trachyt, und alle Blöcke, welche dort am Abhang herumliegen, bestehen daraus. Die Hauptmasse dieses Gesteines ist grau, grobsplittrig, oft fast eben im Bruch. Die Feldspathkrystalle darin sind weiss, nicht eben sehr glasig, aber schmal und parallel neben einander; Hornblendekrystalle sind nur sehr klein. An einigen Orten wird diese Hauptmasse fast nelkenbraun. Magneteisenstein in Körnern findet sich nicht selten darin, selbst dem Auge sehr sichtlich. — Ob dieser Trachyt auch an gegenüberstehenden Seiten im Boden des Kraters vorkomme, ist nicht deutlich, aber kaum wahrscheinlich. — Geht man auf dieser trachytischen Westseite über die Rapillschichten am äusseren Abhang hinunter, so erreicht man, noch ehe

der Basalt gegen la Vega erscheint, weissen Tuff, der nicht Bimstein ist, sonst aber mit dem las Palmas-Tuff übereinkommt.

Dieser mächtige Krater, grösser als der Krater des Pic von Teneriffa, gleicht in der Ansicht und in seiner tiefen Einsenkung ungefähr dem Lago di Nemi und noch mehr dem See von Albano. Er ist völlig kreisrund, und Herr Escolar schätzt seinen oberen Durchmesser auf eine media milla, den Durchmesser am Boden auf 450 bis 500 Varas. Ein ganzes Landgut, so wie schöne Pflanzungen von Wein und Fruchtbäumen bedecken den unteren Boden. Auf der Ostseite hebt sich der Rand etwas über die anderen Seiten hinauf und bildet eine Spitze, den Pico de Vandama, den man von unten, von las Palmas her, sehen kann. Diese Spitze liegt 1722, ein Haus auf dem Rande selbst, von wo der Weg in die Caldera hinabführt, 1343, der Boden des Kraters aber nur 693 par. Fuss über dem Meere. Die Tiefe dieses Kraters ist daher unter der grössten Höhe volle 1030 Fuss und unter dem niedrigsten Punkte des Randes doch immer noch 640 Fuss. — Der See von Albano, der so tief eingesenkt scheint, erreicht unter dem höchsen Punkte, dem Capuciner-Kloster, nur eine Tiefe von 574 Fuss, unter dem Wasserspiegel bis auf den Boden aber doch vielleicht mehr als 900 Fuss.

Vergebens sucht man einen Lavenstrom, welcher zu diesem Krater gehören oder gar aus ihm ausgeflossen sein könnte. Auch im Innern, im Grunde, sieht man Nichts, was für einen Strom oder für eine geflossene Lava gehalten werden möchte. Das Ausfliessen aus dem Krater selbst wird durch die vortrefflich erhaltenen Ränder nicht wahrscheinlich. Denn bekannt ist es, dass jederzeit dieser Rand bedeutend

[redacted]

Wenn man von Vandama herabgeht nach Xinamar, gegen Nordost, so erreicht man wohl schon in einer halben Stunde einen Rapillberg, der links vom herunterlaufenden Thale steht und sich etwa 300 Fuss über Geröll erhebt. Er steht schon viel tiefer als der Boden des Kraters von Vandama und besteht aus ganz trockenen, schwarzen und braunen Schlacken und Brocken. Oben auf dem Gipfel sieht man einen kleinen und flachen Krater darin, einige hundert Schritt im Umfang und gegen 20 Fuss tief. Dieser Ausbruch hat zunächst Tuff und Geröll durchbrochen; den weissen Tuff sieht man bis ganz nahe unter den Rapillen fortsetzen. Darauf erscheinen sogleich Lavenströme.

Nicht blos von diesem Berge, auch von dem gegenüberliegenden Abhang von Telde her laufen schwarze Bänder im Grunde des Thales wie Wasser, verbinden sich, wo die Thäler sich vereinigen, und setzen ihren Lauf als gemeinschaftlicher Strom im Thale fort, doch erreichen sie das Meer nicht, sondern endigen bei der Kirche von Xinamar. Der Weg von Xinamar nach Telde geht ganz nahe unter einem andern Rapillkegel vorüber, an dessen Fuss wieder ein ähnlicher Strom anfängt, welcher im Thale gegen das Meer hinabläuft.

Diese Laven sind so schwammig und blasig, dass man die feste Masse, aus der sie bestehen, nur mit Mühe erkennt. Sie sind basaltisch. Deutlicher Olivin liegt nicht ganz selten darin, auch Hornblende, aber Feldspath nicht. Die Höhe dieser Ströme ist übrigens gar nicht bedeutend und mag wohl nicht über 10 Fuss betragen.

Sie haben so sehr das Ansehen von Neuheit und Frische, dass man sich wundern muss, wie alle Erinnerung an die Zeit ihres Ausbruchs so gänzlich verloren ist. Sie belehren über das Innere nicht sehr, denn es leidet wenig Zweifel, dass sie aus der grossen Basaltschicht entstanden sind, welche überall in den Thälern und am Meere in dieser Gegend hervortritt.

Dies sind die einzigen, wirklichen und deutlichen Ströme der Insel (Isleta ausgenommen), welche mit Strömen von noch wirkenden Vulcanen zu vergleichen wären. Alles, was man sonst noch in den Thälern sieht und wohl für Ströme halten muss, weil es dem Grunde des Thales folgt, ist gewöhnlich mit Tuff oder mit Geröll überdeckt und beweist dadurch, dass es einem anderen Zustande der Insel angehört.

Auf dem Wege von las Palmas gegen Vandama durch das schöne

Thal von la Vega stehen noch zwei andere Kegel, welche dem von Vandama in ihrer Zusammensetzung sehr gleichen; der grössere Theil nämlich ist aus Rapillschichten gebildet. Allein beide sind offen: die Caldera, welche sie umgeben, ist daher weniger auffallend und sichtlich. Der erstere, untere, findet sich etwas unterhalb des Landhauses Hernan Manriquez auf der Ostseite des Thales und heisst nach den künstlichen Höhlen darin las Cuevas de los Frayles. Eine Lava scheint am Fusse hervorzukommen, sehr porös, welche Feldspath und Hornblende enthält, daher trachytisch ist. Der andere Ausbruchskegel liegt höher, heisst der Pico de l'Angostura, steht ganz offen gegen das Thal und besteht fast durchweg aus Schichten von schwarzen Rapillen. Menschen haben diese lockeren Massen ausgehöhlt und wohnen im Innern; es entstand daraus das kleine Dorf Tofina. — Eine Lava aus diesem Krater hervor habe ich nicht auffinden können.

Alle diese deutlichen, unverkennbaren vulcanischen Wirkungen sind von dem grossen Thale la Vega de Sta. Brigida auf der Westseite, nach Osten hin vom Thale von Xinamar begrenzt. Jenseit dieser Grenzen wird man nirgends mehr an Ausbrüche, an Schlacken oder Rapilli erinnert. Auch höher hinauf setzen diese Wirkungen nur wenig weit fort. Von Vandama erhebt sich das Gebirge ziemlich sanft gegen den wunderbaren Ort Atalaya; hier stehen noch einige Kegel, welche ebenfalls Auswurfskegel zu sein scheinen, und bis dahin finden sich auch noch Rapilli zerstreut. Plötzlich hört dies auf; eine fast scharfe Grenzlinie scheidet diese schwarzen Massen von weissen Bimsteinschichten, welche nun hervortreten und über einen weiten Raum sich ausdehnen. — Dies sind Schichten, welche noch mehr dem Tuff

[redacted]

hätte sie die Erde durch besondere Triebkraft plötzlich erzeugt und entlassen. Der Ort liegt am Westabhange eines Thales, welches im weiteren Fortlauf unter dem Kegel von Vandama diesen von Xinamar scheidet. Wenige hundert Fuss von Atalaya in diesem Thale herunter sieht man Basaltsäulen, welche gegen das Thal herabsetzen und sich abwärts verbreiten. Wahrscheinlich derselbe Basalt, den man über Telde und am Meeresstrande in den Baranco's antrifft.

Grösste Höhe der Insel.

Von Telde geht ein Thal in die Höhe, in welchem oben das Dorf Val Sequillo liegt, welches vom Thale den Namen hat. Telde liegt nur 259 Fuss über dem Meere, die Kirche von Val Sequillo dagegen schon 1711 Fuss, so hoch als die Spitze von Vandama. Dann steigt das Gehänge schneller und wird durch einen vorspringenden Fels beendet, welcher auf dieser östlichen Seite die grösste Höhe der Insel bildet. Dieser Fels, oben mit einem Kreuze geziert, heisst el Roque del Saucillo und ist 5306 Fuss hoch. Er besteht aus Trachyt mit einer rauchgrauen Feldspathhauptmasse, welche stark durchscheinend ist. Sehr viele kleine Hornblendesäulchen liegen darin und viele weisse Feldspathflecke, die sich häufig in die Hauptmasse verlaufen. Die Masse bildet hohe säulenartige Tafeln. Unter diesem Trachyt liegen Blöcke wie Geröll durcheinander, ohne Zusammenhang, so dass man Höhlen darin hat ausgraben können. Noch tiefer erscheint eine sehr weisse Schicht, blendend, welche vermöge ihrer leuchtenden Farbe weithin durch die Thäler verfolgt werden kann. Sie unterscheidet sich jedoch nicht wesentlich vom festen Trachyt und mag vielleicht durch das Eindringen von Säuren gebleicht worden sein. Sehr sanft steigt der Abhang vom Saucillo-Felsen noch höher nach Westen hin bis zu dem gar wenig ausgezeichneten Pico del Pozo de las Nieves, dem höchsten Punkte der Insel. Seinen Namen bekommt er von der wenig entfernt liegenden Schneegrube der Domherren von las Palmas, welche hier den wenigen Schnee sammeln, der zuweilen im Winter auf diesen Gipfeln fällt. Sie verkaufen, was sie nicht selbst brauchen, den Einwohnern der Stadt und ziehen daraus ein nicht ganz unbedeutendes Einkommen. Dieser Pic liegt 5842 Fuss hoch, eine Höhe, welche man diesem flachen felslosen Abhange kaum zugetraut hätte. Die Hauptmasse des Trachyts, aus dem er besteht,

ist weniger dunkel als die des Felsens von Saucillo, enthält auch weniger Hornblende, aber in grösseren, deutlicheren, länglichen Krystallen. Feldspath ist deutlich nicht zu erkennen, wohl aber erscheinen viele grüne muschlige kleine Körner zerstreut, welche man leicht für Olivin ansehen könnte. Viele Flecke und kleine Höhlungen durchziehen die Massen, und in den Höhlungen sind kleine, weisse, matte und mehlige Analcimkrystalle nicht selten.

Es ist daher nicht zu zweifeln, dass die Gebirgsart der oberen Gipfel von Gran Canaria aus Trachyt bestehe. Darin unterscheidet sich diese Insel wesentlich von Palma; denn der Circus, welcher die Caldera von Palma umgibt, besteht aus basaltischen Gesteinen, nicht aus Trachyt.

Ueber der Cumbre, dem höchsten Saum des Gebirges, läuft hier, so weit man sehen kann, ein mächtiger Gang; und rechtwinklig darauf setzen noch andere am Abhang herunter 4 oder 5 Fuss mächtig. Sie bestehen alle aus schwärzlichgrauem, dichten, sehr zusammenhangenden Basalt, im Bruch uneben von feinem Korn, und schwer. Er umgibt viele grüne, glänzende Augitkrystalle, welche durch die Verwitterung gar schön, deutlich und bestimmt über die Oberfläche hervortreten. Olivin mag auch wohl in diesem Basalte vorkommen, indess ist dies nicht deutlich. Diese Gänge stehen wie Mauern aus dem festen Gestein hervor; in der Tiefe unten am Fusse des Berges sieht man sie nicht. Sie verdienen Aufmerksamkeit, weil es Basaltgänge sind, welche den Trachyt durchsetzen.

So sanft auch der Pico del Pozo de las Nieves von der Nordseite aufsteigt, so steil fällt er dagegen auf der südlichen Seite gegen

[redacted]

Am äusseren Umfang, wieder gegen Norden nach las Palmas herunter, erreicht man nach einer halben Stunde Hügel, welche aus Schlacken und losgerissenen Stücken bestehen, und dies viele hundert Fuss hoch, wie in Madeira. Es sind nicht abgesonderte Hügel, einzelne Kegel, sondern ganze Reihen bestehen aus nichts Anderem. Der scharfe Kamm, welcher das Thal von Sequillo unter dem Saucillofelsen vom Thale von Lecheguillo trennt, der Monte Colorado, ist ganz roth von solchen Schlacken. Tiefer, wo Thäler das Innere weiter entblössen, erscheinen unter diesen Schlacken graue basaltische Schichten mit vielen und sehr länglichen Blasen, Schichten, welche man tief an dem Abhang der Thäler hinunter verfolgen kann. Augit enthalten diese Gesteine sehr häufig. — Man sucht vergebens einen Krater zu solchen Schlacken oder Schichten; sie scheinen über viel grössere Räume ausgedehnt, als dass sie mit einzelnen Krateren noch in Verbindung stehen könnten. — Die Schlacken würden wahrscheinlich, kämen sie nicht an der Oberfläche vor, das eckige basaltische Conglomerat bilden, welches auf basaltischen Inseln so häufig mit basaltischen Schichten abwechselt. Da diese Schichten nun hier am äusseren Umfang der Inselerhebung vorkommen, und da sie mit der Neigung der Thäler und des Abhanges sich auch herabsenken, so ist es kaum anders denkbar, als dass sie dem Trachyt der Gipfel und der Cumbre aufliegen, dass dieser Trachyt daher das Untere und Innere sei. Lecheguillo, der erste Ort im anfangenden Thale der Vega de Sta. Brigida, von der Cumbre herunter, liegt 3103 Fuss hoch, S. Matheo dagegen, und zwar der nächste Punkt bei der Kirche, 3406 Fuss. Etwas über dem ersteren liegen im Thale Schichten von grossen basaltischen Kugeln und darunter wirklich solche Schichten von rothen, zusammengebackenen, kleinen Schlackenstücken, wie sie überall zwischen basaltischen Schichten so häufig sind. Und von S. Matheo herunter nach la Vega sieht man in gleicher Lagerung Schichten von schwärzlichgrauem Basalt, welcher vielen Olivin in Körnern enthält, allein keine Hornblende und nicht sichtbar Augit. Höhlungen und Blasen in diesem Basalt enthalten sehr häufig Rhomboeder von Chabasit. La Vega und zwar bei der Kirche liegt 1476 Fuss hoch.

Tiefer erscheinen die Vulcane Vandama, las Cuevas de los Frayles und Pico de l'Angostura. Was ist es Wunder, dass ihre Produkte basaltisch sind, da sie diese basaltischen, von der Cumbre herunterziehenden Schichten durchbrechen müssen. Und da doch auch zugleich

Trachytfelsen mit entblösst werden, so kann man dieser basaltischen Bedeckung überhaupt eine grosse Mächtigkeit nicht zutrauen.

Isleta.

So wie das Castel dell' Uovo bei Neapel, wie Volcanello bei Volcano, so ungefähr ist die Isleta mit der grösseren Insel verbunden. Die Landenge, welche diese Verbindung unterhält, würde von den Wellen überschwemmt sein, wenn nicht der Wind von der Ostseite stets Sand heraufwürfe und daher einen Mantel von weissem Muschelsande bildete, der an den Felsen der grösseren Insel bis zu bedeutender Höhe hinaufsteigt, welches, von der Atalaya aus gesehen, sonderbar aussieht. Die Isleta selbst besteht aus zwei völlig verschiedenen Hälften. Die eine wird von den grösseren vulcanischen Ausbrüchen dieser Gegend gebildet, die andere ist völlig basaltisch. Beide stehen in zwei parallelen Reihen von Bergen nebeneinander, welche von Nordost gegen Südwest durch die Insel hinlaufen. Der höchste Punkt von ihnen ist der vulcanische Ausbruch, auf welchem die Warte Atalaya steht, nicht ganz 1100 Fuss über dem Meer. Dieser Berg steigt gegen 900 Fuss mit gleichem Abhang schnell in die Höhe und ist durchaus nur von Schlacken und grossen schwarzen, schwammigen Rapillen gebildet. Oben öffnet sich ein langer Krater, der sich gegen Osten hin fortzieht, woraus hervorgeht, dass nach dieser Seite hin der Lavastrom hervorgebrochen ist; allein dieser Strom verbreitet sich sehr bald nach allen Seiten und umgibt den Berg der Atalaya fast gänzlich. Er fällt in das Thal, welches die Kratere von den Ba-

[redacted]

durchsichtige Olivinkörner darin, dann auch viele weisse undeutliche Feldspathe und saphirblaue Körner, welche denen des Laachersees wohl gleich kommen mögen. Grosse und weisse Massen sind nicht selten von dieser Lava gänzlich umwickelt, ganz zerreiblich und feinkörnig wie Sandstein, welche einst Feldspathgesteine, vielleicht Trachyt gewesen sein mögen. Unten in den Thälern bildet diese Lava zwar nicht Säulen, wie die basaltischen sind, doch erscheint sie senkrecht gewaltig zersprengt, ohne Zweifel die Wirkung der Zusammenziehung bei dem Erkalten der ausgedehnten Masse, eine Wirkung, welche ebenfalls auf ganze Gebirgsmassen sich äussern muss, wenn diese bei ihrem Entstehen oder Hervortreten an der Oberfläche in einem besonderen, vorübergehenden Zustande der Ausdehnung gewesen sind.

An beiden Enden dieser Reihe von Krateren liegt ein Conglomerat von Trachytstücken in einer weissen Tuffmasse, welches nur wenig weit sich ausdehnt; am Confital bildet es nur einen kleinen Hügel, der von zwei Armen der Lava von Atalaya wie von einer Insel umschlossen ist; an der Nordseite liegt der Fuss des letzten Rapillkegels. Vielleicht war es einst allgemeine Bedeckung, ehe die Ausbrüche erschienen.

So hoch auch der Kegel der Atalaya sein mag, so ist dies doch die Höhe der Lava nicht, sondern nur die, zu welcher ausgeworfene Rapillen und Schlacken sich aufgehäuft haben. Merkwürdig ist es immer, dass keiner von diesen Strömen, selbst auch der von Vandama nicht, auf einer bedeutenden Höhe hervorbricht. Schwerlich wird sie 350 Fuss irgendwo übersteigen.

Sehr ist von dem Anblick solcher grenzenlosen Verwüstung wie um diese Kratere her die Ansicht des basaltischen, nordwestlichen Theiles der Isleta verschieden. Schichten liegen hier söhlig übereinander und setzen in solcher Ruhe fort, so weit sie nur das Auge verfolgen kann. Ganz oben ist eine mächtige Basaltschicht fast senkrecht abgeschnitten, vorzüglich auf der Seite gegen das Meer. Dann folgt schlackenartiger, brauner Thon, dann wieder Basalt, in herrliche Pentagonalsäulen zerspalten, die zum Theil am Ufer in einzelnen Gruppen hervorstehen, zum Theil auch am Strande ein schönes Mosaik-Pflaster bilden. Das ganze Meeresufer erinnert hier nicht bloss an die nördlichen Küsten von Antrim, an den Riesenweg und seine Umgebungen, es ist ihnen fast völlig gleich; nicht bloss die Ansicht des Pflasters, sondern auch der höheren Felsen, der so weit fortsetzenden söhligen

Schichten. Auch ist das, was diese Säulenreihen bildet, weit mehr Basalt, als irgend etwas, das man in anderen Theilen dieser Insel sieht, — so schwarz und schwer, stark zusammenhangend und dicht. Einige dunkellauchgrüne Augitkrystalle sind darin bemerklich, und viele andere kleine, oraniengelbe Körner mögen Olivin sein. Andere Gruppen von Säulen bestehen auch zuweilen aus einem etwas mehr porösen Gestein. Andere wieder erscheinen höchst sonderbar in der Ansicht; — sie stehen ganz dicht zusammen, so dass man kaum einen Zwischenraum bemerkt; die Mitte bildet ein schwarzer Kern von festem Basalt, und ein grauer weissgesprenkelter Mantel umgibt ihn bis zum Rande der Säule. Untersucht man diese auffallende Erscheinung etwas genauer, so entdeckt man, dass der Kern kleine längliche Poren in Menge enthält. In diesen Höhlungen sind ganz kleine weisse Kugeln von Mesotyp, von auseinanderlaufend fasrigem Bruche, angeflogen, so klein und so wenig, dass sie durch ihre Weisse auf die schwarze Farbe des Ganzen wenig einwirken können. Je näher sie dem Rande kommen, um so mehr häufen sich diese Kugeln und verändern die Farbe des Ganzen. Am Rande selbst sind sie zusammenlaufend und gross genug, um nun den fasrigen Bruch deutlich zu verrathen. In grösseren Höhlungen sitzen sogar wieder kleinere Kugeln am Umfang der grösseren. So ist nun am Rande vom weissen Mesotyp fast mehr vorhanden als von der festen umgebenden Masse. Dadurch verwandelt sich die schwarze Farbe in grau, und der Zusammenhalt des Ganzen ist bedeutend geringer geworden. Selbst die Zwischenräume zwischen den Säulen sind noch mit dichtem (natrolithähnlichem) Mesotyp ausgefüllt, der als ein dünnes weisses Blättchen die Säulen

[redacted]

schicht eine andere von braunem Rapilltuff in gleicher Richtung und Neigung. Weiterhin, wieder der Landenge zu, bedecken Alles die trockenen und schwarzen unzusammenhangenden Rapillen der Kratere, und im Hafen von Confital selbst erscheint ein Arm der Lava von der Atalaya herunter und stürzt sich, auch von dieser Seite, ins Meer.

Caldera von Tiraxana.

Von Aguimez auf der Ostseite der Insel und von dem gegen Osten hin gelegenen Telde eine Stunde entfernt erhebt sich der Abhang zur Caldera ziemlich gleichförmig und ganz sanft ohne Felsen, dagegen ist dieser flache Abhang mit einer unglaublichen Verwüstung von Blöcken bedeckt, so sehr, dass alle Cultur dadurch verhindert wird, und dass nur hin und wieder einige sparsame Euphorbienbäume hervorwachsen können. Diese Blöcke sind alle basaltisch, sehr blasig, mit Olivin darin. Drei Baranco's (Thäler) durchschneiden diesen Abhang. In ihnen sieht man, wie unter diesen Blöcken eine Basaltschicht liegt, mit langen parallelen Blasen, welche auch mit der Neigung der Schicht selbst gleichlaufend sind. Dieser Basalt ist sechs bis zehn Fuss hoch und jederzeit schlackig an der unteren Fläche. Er liegt auf einer Schicht von Schlacken, diese auf einer anderen von basaltischem Tuff. Im letzten dieser Baranco's liegt das Dorf Tamisas, wo hervorbrechende Quellen mehr Leben hervorrufen, und wo grössere Oelbäume wachsen als sonst noch irgendwo auf den Inseln. — Eine Stunde weiter erreicht man die Höhe von Sta. Lucia und somit die östliche Seite der grossen Caldera. Die Wand steht fast senkrecht hinein und eröffnet schön das Profil der Zusammensetzung des Innern. Oben Basalttuff mit grossen Basaltblöcken darin, darunter die Schicht von festem Basalt, dann wieder Schlacken und Tuff und ganz im Grunde des Baranco von Sta. Lucia eine herrliche Säulenreihe von Basalt von überaus grosser Mächtigkeit. Nur in solcher Tiefe findet man überall auf dieser Insel Säulen und den ausgezeichnetsten Basalt. Auch dieser ist nicht blasig, wenn auch porös; er ist schwer, mehr als der Basalt der oberen Schichten, und sehr schwarz. Olivin liegt in Menge darin, in kleinen Krystallen, allein kein Feldspath und keine Hornblende.

Von Aguimez bis zur Tiefe der Caldera ist daher Trachyt oder etwas Trachytartiges nirgends zu sehen, selbst auch der sonst Alles bedeckende weisse Tuff nicht. — Aguimez liegt schon 947 Fuss hoch;

Tamisas im Baranco 2108 Fuss; die grösste Höhe des Caldera-Randes aber, über Sta. Lucia, 2961 Fuss; Sta. Lucia oder Tiraxana selbst, unten im Grunde, 2109 Fuss. In Hinsicht der Höhe ist also dieser südöstliche basaltische Rand der Caldera sehr von dem trachytischen Nord- und Nordwest-Rande verschieden, wie er, von dem Saucillofelsen über Pozo de las Nieves, mehr als die Hälfte der Caldera umgibt. Dieser Unterschied wird, fast in der ganzen Ausdehnung, 3000 Fuss übersteigen.

Auch erstreckt sich der Basalt nicht weiter in der Caldera als nur am südöstlichen Rande hin. In der Mitte ist er nicht mehr. Wenn man von Sta. Lucia nördlich hin dem Trachytrande zugeht, so erreicht man über Tonte scharfe Felsen noch in der Tiefe, ohne Abwechselung von Tuff. Das Gestein scheint schiefrig zu sein und ruft bei dem ersten Anblick eine Erinnerung an Gneus hervor oder sonst an irgend eine primitive, von vulcanischen Wirkungen entfernte Gebirgsart. Es ist brauner, kleinkörniger, auch feinkörniger Feldspath, von lebhaftem Glanz gewöhnlich über die ganze Fläche hin, in welchem kleine schwarze Hornblendesäulen in Menge zerstreut liegen. Die Felsen setzen mit dieser Natur ununterbrochen bis S. Bartolomeo Tiraxana hinauf; und ungeachtet man fast bei jedem Schritt Glimmerschiefer zu sehen erwartet, so schiefrig und glänzend wird das Gestein, so tritt doch nichts hervor, was eine solche Erwartung rechtfertigen könnte. S. Bartolomeo liegt 2591 Fuss hoch. Von dort steigt die Caldera wieder schneller, und mit der schnelleren Erhebung verändert sich das Gestein stets mehr in die Natur des Trachyts. Am Paso de la Plata, einem Uebergang über die Cumbre, etwa zwei Stunden west-

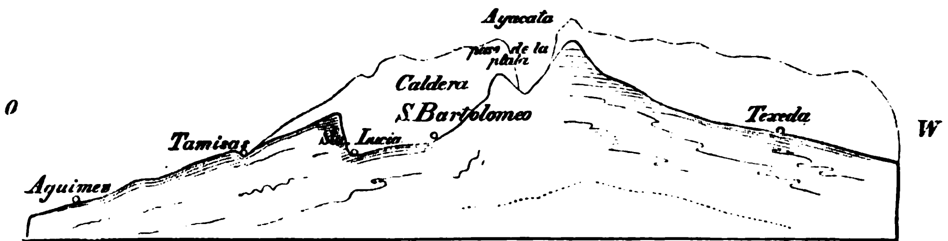
[redacted]

Die Cumbre zertheilt sich, noch ehe sie von Osten her den Paso de la Plata erreicht, in zwei Arme, von welchen der südlichere, welcher die Caldera noch weiter umgibt, nicht der höhere ist. Der andere Arm läuft nach Westen hin fort und endigt steil an der Westseite der Insel südlich von Mogan. Zwischen beiden liegt ein hohes Thal, welches sich aber bald erweitert, nach Südwesten hinabgeht und sich dann in die Flächen der Südküste verliert. In diesem Thale, zwischen beiden Reihen, dem Thale von Ayacata, stehen hohe und steile Felsen, die nur aus Trachyt-Stücken und -Blöcken gebildet sind; ein gewaltiges Conglomerat; darüber liegt wieder der feste Trachyt, und aus ihm besteht auch ein hoher und spitzer, weit sichtbarer Obelisk, el Roque de Nublo, auf der nördlichen Reihe, welcher die Lage von Texeda bezeichnet. Oben zieht durch diesen Trachyt und auch durch das Conglomerat eine Menge von Trachytgängen, welche durch die Thäler hin setzen und an den steilen Abhängen wie Mauern hervortreten.

Am jenseitigen, nördlichen Abhang dieser Cumbre senkt sich nun schnell das Thal von Texeda, welches den nordwestlichen Küsten der Insel zuläuft. Es ist eine wahre Spalte zwischen den Bergen, eine offenbare Zersprengung der Felsen. An vielen Orten ist es völlig unmöglich hinunterzukommen; die Felsen stehen senkrecht bis auf den Boden, und gleich bei dem ersten Anfang ist diese Spalte viele hundert Fuss tief. Immer bleibt das Gestein ein Conglomerat von Trachytstücken, grossen und kleinen durcheinander, und nicht selten auch erscheint fester Trachyt dazwischen und auch wohl darauf. Gänge in grosser Zahl stehen überall aus diesen Felsen hervor, so ungefähr, wie man sie so häufig in vulcanischen Krateren sieht, an der Somma oder am Teyde. Oft durchsetzen sich diese Gänge, so dass der durchsetzte zu wahren Trümmern zerbrochen und zertheilt wird, von welchen die einzelnen Stücke wie Fetzen an den Felsen herumhangen. Dies gibt der ganzen, ohnehin schon wilden Landschaft ein unbeschreibliches Ansehen von Zerstörung und Verwüstung. Eine halbe Stunde ehe man die Texedakirche erreicht, erscheinen in der Kluft Schichten von Rapillen, welche von beiden Seiten in die Höhe gehen und mit scharfem Winkel zusammenstossen; daher sind sie gewiss aus der Tiefe gehoben. Eine schwarze, blasige, trockne Lavenmasse liegt darauf. Dies ist indessen auch nur für sehr kurze Dauer, und Trachyt und Trachytconglomerate bilden bald wieder die Felsen. Texeda in dieser Enge liegt noch 2945 Fuss

hoch, was beinahe die Höhe des südlichen basaltischen Randes der Caldera erreicht.

Jeder Erhebungskrater, wo er auch sein mag, wird gewöhnlich durch eine Spalte fortgesetzt, in welcher die Felsen senkrecht bis zum Kraterrande hinaufstehen. Von dieser Art ist auch der Baranco de Galega, der von Tiraxana gegen Mas Palomas sich herabzieht. Als Fortsetzung dieser Spalte kann man wohl das Thal von Texeda ansehen, oder als eine neue Spalte, welche sich bei Erhebung der Kraterränder geöffnet hat. So tief und so senkrecht umgeben ist auch kein anderes Thal auf der Insel, und gerade da senkt es sich ein, wo auch die Bergreihen am ausgedehntesten und am höchsten sind; vielleicht eben deswegen, weil das höher Erhobene sich auch leichter zerspaltet.



Profil durch Canaria von Aguimez nach Texeda.

Von Texeda herunter sieht man nun keine Conglomerate mehr, auch nicht Tuff, welcher höher auch wohl vorkommt, so tief unter den Conglomeratfelsen; Alles wird nun fester und eckiger. Auch die Gänge verschwinden. Die Felsmassen sind unendlich zerklüftet [redacted]

Tuff gearbeitet, welcher dem gewöhnlichen trachytischen Tuff nicht ähnlich ist. Es ist nichts Weisses, nichts Zerreibliches, nichts Bimsteinartiges, sondern Alles besteht aus übereinander und durcheinander liegenden kleinen braunen Schlackenbrocken. Tiefer am Abhange steht auch wirklich ein hoher Schlackenfels, ganz roth, rauh und wild, und der Tuff zieht sich über ihn hin, wie ein Dom, der ihn bedeckt. — Ganz oben auf der grössten Höhe, wo der Abhang des Thales endigt, kommt der Trachyt von der Cumbre herunter, umgibt diese Schlackenmassen und beendet sie gegen Osten hin. Zu solchen Schlacken würde man wohl in der Tiefe einen Basaltstrom erwarten. Artenara steht 3694 Fuss über dem Meere und hangt daher wohl gewiss mehr als 1500 Fuss über den Schlünden, zu welchen das Thal sich verengt. Der Schlackentuff dieser Höhe setzt ziemlich weit fort; denn bis nach Agaete in der Tiefe, wo das Thal sich wieder erweitert, sieht man nichts Anderes. Tiefer liegt er nicht mehr; die Höhen nach der Ebene von Aldea, welche schon nahe am Meer und nicht hundert Fuss hoch ist, bestehen wieder aus Trachyt, welcher mit dem von der Cumbre zusammenhangt. Doch scheint er ganz weiss, aufgelöst und von wenigem Zusammenhalt. Und nun erscheint hier auch darin der auf dieser Insel so höchst seltene Glimmer in braunen und schwarzen sechsseitigen Blättchen. Es ist wohl möglich, dass das, was Artenara's Schlackenberge herausgeworfen hat, auch den Trachyt durchdrungen, ihn verändert und seinen Zusammenhalt aufgelöst haben möge.

Mogan.

Von Aldea gegen Mogan, im flachen, felslosen Thale liegt Anfangs Tuff mit Trachytblöcken darin; bald aber erreicht man Schichten von Mandelstein, und nun erscheint in diesem westlichen Theile der Insel kaum etwas Anderes. Die Blasen dieses Mandelsteins sind rund; durch die Hauptmasse ziehen sich lange Feldspathkrystalle in Menge und auch Hornblende; die Farbe ist braun. Mehrere Thäler laufen von der Höhe nach dem Westufer hinunter und sind an den Seiten von Ketten begleitet, welche nahe an 4000 Fuss Höhe aufsteigen. Bis auf die Höhe scheinen sie immer nur aus demselben Gestein zu bestehen. Ihre Schwärze verräth es, so wie das Zusammenhangende der Felsen. Die oberen Schichten sind völlig Basalt, einige schwarz, dicht und schwer und enthalten Olivin und Hornblende in Menge. Auf einer

flachen Scheideck zwischen den Thälern von Tazarte und von Beneguera, welche 2001 Fuss hoch liegt, wird dieser Mandelstein gar prachtvoll und herrlich. Die Blasen sind langgezogen, gross, eckig und überall mit den trefflichsten Drusen von Analcim bedeckt, in glänzenden, zum Theil durchsichtigen Krystallen und in der vollständigsten Leucitform. Ueber diese Krystalle erheben sich Kugeln und Nieren von feinfasrig auseinanderlaufendem Mesotyp, aus denen an den Enden gewöhnlich die Krystallspitzen frei hervorstehen. Und zwischen diesen Nadeln stecken nicht selten kleine, graulichschwarze, metallisch schimmernde, weiche Krystalle und von gar nicht unbedeutender Grösse, welche Eisenrahm sind. Die Hauptmasse tritt hier der Natur des Basalts schon viel näher; man sieht nun grosse, dunkellauchgrüne Augitkrystalle darin, aber nicht mehr Hornblende, auch nicht mehr Feldspath. Die Thäler von Tazarte, von Beneguera und von Mogan, deren Umgebungen fast gänzlich aus diesen Mandelsteinen bestehen, werden bei ihrem Ursprung von der Cumbre begrenzt, die von den Höhen von Texeda bis jenseit Mogan zum Meere hin sich fortzieht. Diese Gebirgsreihe ist auch hier noch sehr hoch und gegen die Thäler hin auch sehr steil. Oben besteht sie aus Trachyt, was man an der Farbe wohl sehen kann, tiefer liegt eine weit zu verfolgende Tuffschicht. Ob aber der Mandelstein sich bis zum Fusse dieser Reihe fortziehe, vielleicht gar sich darunter verberge, das sieht man nicht.

Zum wenigsten ist südlich von Mogan, wo die Kette unmittelbar den Abhang des Thales bildet, Mandelstein nicht darunter zu beobachten. Freilich aber fallen dort, nahe dem Ende am Meere, die oberen Schichten nach und nach herunter, und die unteren verbergen sich im Boden.

[redacted]

Blasen laufen diesen Schiefern parallel. — Weiter hin werden die Felsen weniger hoch, der Abhang der Berge flacher; da wird die Hauptmasse feinkörnig wie Sandstein, und grosse glasige Feldspathkrystalle liegen darin, völlig denen im Trachyt vom Drachenfels ähnlich; ein Gestein, welches nach Don Francisco Escolar's Beobachtungen im Baranco von Gallega unter Tiraxana noch schöner und mächtiger anstehend ist. Dieser Baranco ist auch in der That von hier nicht sehr weit, denn vorzüglich erscheint dieser Feldspathtrachyt zwischen Taurito und Porto Rico, schon ganz auf der Südseite der Insel. Unmittelbar darüber liegt eine dünne Schicht von dunkel-rauchgrauem Trachyt mit kleinen, glasigen Feldspathkrystallen, dann der gewöhnliche Trachyt der Höhe.

Seit Porto Rico entfernen sich nun die Berge gänzlich von der Küste. Der Abhang steigt sanft, fast unmerklich, und wird, schon mehr als eine Meile ins Land, erst wieder zu Bergen. Häufig stehen aber auf dieser Fläche die Schiefer des Gesteins scharf aus dem Boden, oft wie Porphyrschiefer, meistens aber eine wenig glänzende, schuppig scheinende Feldspathhauptmasse, welche braune Feldspathkrystalle umschliesst, wie unten am Meere bei Xinamar und bei Telde. Nichts von Basalt ist ferner auf dieser Südseite sichtbar, nichts von Laven, von Schlacken oder Rapilli. Selbst auch Tuff sieht man nirgends. So ist in ermüdender Einförmigkeit die ganze Fläche von Porto Rico nach Huan Grande und Mas Palomas, ja selbst bis nach Corrizal hin, welches schon wieder auf der Ostseite liegt. Zwischen Huan Grande und Corrizal ist Alles mit Blöcken bedeckt, als wäre es die Folge eines grossen Erdfalls. Aber die Entfernung beider Orte ist wohl zwei Stunden, und man sieht keine Höhen, von welchen diese Trachytblöcke herkommen könnten. Seit Corrizal erscheint wieder der weisse Tuff und setzt fort in der unteren Gegend am Meere nach Telde hin.

Das ist doch immer merkwürdig, dass wenn auch der südöstliche Rand der Caldera über Sta. Lucia aus basaltischen Gesteinen besteht, diese nicht bis unten fortsetzen, sondern dass der Fuss der Insel auf der Südseite wie gegen Norden aus trachytischen Massen zusammengesetzt ist.

Teror und Moja.

Zwischen las Palmas und dem grossen Thale von Texeda gehen noch mehrere Thäler nach der Nordküste hinunter, von welchen das

von Teror und das von Moja die vorzüglichsten sind. Von der Stadt geht der Weg dorthin anfangs bis Tomarazeyte über Tuff mit Trachytstücken; dann gegen Teror hinauf erreicht man grosse Säulen von Basalt von einer bedeutenden Mächtigkeit. Er ist grau und enthält in Menge kleine Olivin- auch Augitkrystalle. Eine hohe Geröllschicht bedeckt ihn. Weiterhin findet sich feiner brauner Tuff, wie Sandstein; dann jenseits der Kapelle San José de las Larmas Trachyt, der in dem sich nun einsenkenden Thale von Teror ansehnlich tief herabzieht. Unten sieht man wieder Tuff, in dem viele Wohnungen ausgehöhlt sind. Der Trachyt ist dunkelaschgrau, grobsplittrig, enthält nicht selten länglichblättrige Hornblendekrystalle und einige wenige Feldspathe, vorzüglich aber schwärzlichgrünen, muschligen Augit. Dies ist sehr auffallend und beweist, wie nahe dieser Trachyt dem Basalt stehen müsse. Ausserdem sieht man auch noch viele und deutliche Magneteisensteinkörner darin. Schon durch die bläulichgraue Farbe ist dieser Trachyt ausgezeichnet; sie ist ihm sonst wenig gewöhnlich. Er wird hier durch die Verwitterung zu blauem, fetten Thon zersetzt und als solcher benutzt.

Teror liegt bei der Kirche der wunderthätigen Madonna 1681 Fuss hoch, und ist wegen einer Sauerquelle berühmt, fast der einzigen auf der Insel, ja sogar, was wohl auffallend ist, des einzigen bekannten mineralischen Wassers; eine Seltenheit, die wohl zum Theil auch dem wenigen Regen zuzurechnen sein mag, welcher auf dieser Insel fällt. Der Kohlensäuregehalt der Quelle ist nur sehr schwach und kann es auch nur sein bei ihrer fortwährend sehr hohen Temperatur, welche am 12. Juli 17 ° R. betrug und bei der grossen Stärke dieses [redacted]

nach Moja herunter erscheint dieser Trachyt ganz weiss und aufgelöst, dann blauer, und ganz in der Tiefe Basalt in Säulen mit Geröllschichten abwechselnd; in welcher Lagerung zum Trachyt, ist nicht deutlich. Der Basalt ist graulichschwarz, dicht und enthält Olivin und Augit in kleinen Krystallen. — Schöne Quellen sprudeln wie Bäche unten zwischen den Wurzeln von Ericabäumen aus dem Boden hervor. Hier scheint das basaltische Gestein trockener als gewöhnlich; schwarze, poröse Stücke liegen darin, und auch die Olivine scheinen zersprengt, wie in einer Lava. Dies ist jedoch nur im Grunde, und ein Fliessen ist in dieser Masse nicht zu verfolgen. Höher hinauf sind die Gesteine ganz wieder dem festen Basalt gleich, und mächtige basaltische Geröllschichten bedecken sie wie gewöhnlich. Diese Quellen von Moja liegen 1387 Fuss hoch.

Die Meeresküsten am Ausgange dieser Thäler sind nicht mehr von basaltischen Felsen umgeben, sondern nur von weissem basaltischen Tuff und von hohen Trachytfelsen selbst. Solche Tuffschichten erheben sich mehrere hundert Fuss bei dem gewöhnlichen Landungsplatz la Sardina unterhalb Galdar. Gänge setzen durch den Tuff, welche aus trachytischem Basalt bestehen; die dunkle Farbe der Masse gehört dem Basalt, die kleinen Hornblendekrystalle darin dem Trachyt. Wo das Mojathal ausgeht, da bilden wohl achtzig Fuss hohe Felsen eine Reihe, welche ansehnlich in das Meer vorspringt.

Mehr östlich, gegen las Palmas, erscheinen vulcanische Ausbrüche, aber ältere, oder solche, deren Spuren oder Lavenströme sich verbergen. Ein hoher Kegel nördlich vom Wege von Firgas nach Arucas besteht aus Schichten von lockeren Rapillen, und man sieht darauf einen deutlichen Krater; die Rapillschichten fallen von diesem Krater weg, wie bei Vandama. — Bei Arucas selbst und schon vorher liegt eine Art von Conglomerat aus Trachytstücken, welches leicht ein Strom könnte gewesen sein; denn die Stücke sind nie scharf umgrenzt, und man sieht schwarze poröse Massen darin, wie söhlige Flammen, welche dem Gestein das Ansehen des neapolitanischen Piperno geben. Glasige Feldspathe, lange Hornblendesäulen und auch nicht selten Glimmer-Sechsecke liegen darin. Zwischen Arucas und las Palmas sieht man dagegen nichts Anderes, als das Geröll von Trachytstücken, welches alle Abhänge bis zur Zerstörung aller Cultur und aller Vegetation bedeckt. Nur in der Tiefe der Baranco's zeigt sich der festere Tuff und darunter der anstehende Trachyt.

Sehr merkwürdig sind Trümer, welche Hr. Escolar in Schichten eckigen Gerölls zu los Ardenes bei Agaete gefunden hat. Den Rand bildet Chalcedon, die Mitte nimmt Kalkspath ein in metastatischen Krystallen, und über diesen liegt Schwerspath in Tafeln, die zu kleinen Kastendrusen durcheinandersetzen. Wahrscheinlich ist es der einzige Ort, an welchem man bisher Schwerspath auf diesen Inseln gesehen hat. — Am Hafen de las Nieves, der auch noch zu Agaete gehört, enthalten ähnliche Trümer Chabasitdrusen mit liniengrossen Krystallen und in Menge. — Es ist übrigens sehr bemerkenswerth, dass Kalkspath im Ganzen eine seltene Erscheinung in den Mandelsteinen dieser Inseln ist, und wo er vorkommt, ist es nie auf der Höhe, sondern nur in der Nähe des Meeres. Auch bei la Sardina sind innere Wände der Mandeln ganz mit kleinen nierenförmigen Kalkspathlagen überzogen: in den Blasen des Mandelsteins der Degolada von Tazarte bei Mogan ist davon keine Spur. Auch brausen Stücke vom Meeresufer mit Säuren, so dass man oft Zeolithdrusen auf eine Rinde von Kalkspath gesetzt glauben möchte. Es sind doch nur kleine Klüfte, welche ihn bis zu den Zeolithkrystallen führen; und immer bleiben diese das zuletzt und zu oberst abgesetzte Fossil in den Mandeln.

Beschreibung der Insel

PALMA.

Seitdem die canarischen Inseln wieder bekannt geworden sind, hat man stets von der grossen Caldera von Palma wie von einem Naturwunder geredet. Nicht mit Unrecht; — denn dies ist es, was diese Insel besonders und vor andern auszeichnet, und was sie zu einer der merkwürdigsten und der belehrendsten des Oceans macht. Keine entwickelt nämlich so sehr und so deutlich die Form, mit welcher basaltische Inseln aus der Tiefe hervortreten, und keine erlaubt, so weit und so tief in ihr Inneres zu dringen.

Doch nur Wenige haben die Caldera gesehen; denn schon an sich nicht ohne Mühe und Beschwerlichkeit zu erreichen, ist sie auch von Ferne nur von den Seiten der Insel sichtbar, welche man nur selten besucht und die von den gewöhnlichsten Landungsplätzen ganz entfernt liegen. Daher mag es wohl kommen, dass selbst die Abbildungen der Insel, sogar die Karte von Lopez, so wenig von dieser Caldera hervortreten lassen, dass man ihr schwerlich den Umfang, den Einfluss und die Wichtigkeit zutrauen würde, welche sie doch wirklich besitzt.

Die Caldera bildet den Mittelpunkt, die ungeheure hohle Achse von Palma; die Ufer der Insel ziehen sich zirkelrund um diese Achse, und sie würden den Zirkel völlig schliessen, wäre nicht gegen Süden eine Fortsetzung, durch welche die Insel allmählich in eine Spitze ausläuft. So weit sie die Caldera umgeben, sind die Berge bedeutend hoch, so sehr, dass ihr Abfall gegen das Meer an Steilheit selbst den des Pic von Teyde sehr übertrifft. So bald sie sich von der Caldera entfernen, fällt die Cumbre ab, und der Rücken gegen die südliche Spitze hat durch seine Höhe durchaus nichts Auffallendes mehr.

Sta. Cruz. Cúmbre de la Lavanda. Argual.

Die Hauptstadt Sta. Cruz liegt an der östlichen Seite, Teneriffa gegenüber und da ungefähr, wo der runde Theil der Insel anfängt in den spitz zulaufenden überzugehen. Kaum ist auf so steiler Küste Raum für die Häuser. Strassen und Plätze sind künstlich geebnet und steigen grösstentheils in Terrassen übereinander. Das Ufer sieht ungefähr aus wie die Felsen bei S. Juan de Rambla. Die hohen Felsen bestehen grösstentheils aus braunem basaltischen Tuff, am Felsen von S. Elmo fast dem Peperino ähnlich; grosse Blöcke von Basalt mit Augit und Olivin werden von diesem Gestein umwickelt, und auch viele kleinere Stücke liegen darin. Aehnlicher Basalt lagert sich als mächtige Schicht darauf und setzt gegen die höher liegende Stadt fort; und ganz gleicher Basalt findet sich auch darunter, häufig in ganz seltsamen und auffallenden Formen. Bei einer Kapelle auf dem Strande nahe an der Stadt glaubt man eine grosse, unförmliche, schwarze Säule von solchem Basalt mitten durch den Tuff aus dem Boden hervorsteigen zu sehen. Auf der andern Seite der Stadt, gegen die Spitze Puntallana, erscheinen Gruppen von schönen, fünfseitigen, basaltischen Säulen; die Masse, welche sie bildet, enthält auch hier Olivin und Augit in kleinen Krystallen. Braunes Schlackengeröll liegt darunter, und darüber brauner, basaltischer Rapilltuff zum Theil bis zu ausserordentlicher Mächtigkeit. Im Baranco de las Nieves steigt sie bis 80 Fuss und wohl noch höher.

Die Zusammensetzung des unteren und äusseren Theiles der Insel ist also völlig basaltisch und ganz so wie man sie an einer basalti-

[redacted]

den gelben Blumen und den runden Blättern und Stielen von Cactus Tuna bedeckt, einer Pflanze, die jederzeit weit unter Cactus Opuntia zurückbleibt, und Palmen stehen noch oben auf den Bergen. Weingärten bedecken die Abhänge immerfort bis zur Höhe von 1620 Fuss und werden nur durch die Wälder verhindert noch höher zu steigen.

Bald aber trennt ein tiefer Baranco diese flachere Gegend von dem scharfen Rücken, welcher von der hohen Umgebung der Caldera der südlichen Spitze der Insel zuläuft. Da verschwindet die Cultur und Alles ist mit Wäldern bedeckt: unten mit den Lorbeerbäumen, den herrlichen Laurus Indica und Laurus nobilis, ersterem bis 3556 Fuss hoch, und dann neben letzterem mit Bäumen von Ilex Perado und Myrica Faya bis 3916 Fuss, endlich von den Lorbeeren bis oben mit hohen Bäumen von Erica arborea. Unzählige Büsche und Blumen füllen den Raum zwischen den Stämmen. So steil auch der Abhang sein mag, so bedeckt ihn doch dieser Wald auf eine solche Art, dass von seiner inneren Zusammensetzung wenig hervortritt und kaum etwas Anderes erscheint als auf dem Wege die kleinen Schlackenstücke der Tuffschichten. So erreicht der Camino nuevo nach der Lavanda die Höhe der Cumbre in 4255 Fuss: — ein scharfer Grat, hier nur wenige Schritt breit; dann fällt der Abhang gleich steil wieder nach Westen herunter. Man sieht deutlich, wie dieser Rücken sich zwar mit den Bergen der Caldera verbindet, allein nicht wie ein Arm, der von ihnen ausgeht: sie steigen so bedeutend höher, nämlich 2000 Fuss und darüber, dass sie ein eigenes und ganz getrenntes Gebirge zu sein scheinen. Auch gegen Süden fällt die Cumbre bald ab, lässt einen grossen Raum zu einem Pass, der nicht über 2800 Fuss hoch ist, und erhebt sich erst dann in etwas veränderter und mehr gegen Westen gekehrter Richtung zu zwei getrennten Bergen, welche nicht mehr lang, sondern kegelförmig hervortreten, von denen der letztere und höhere unter dem Namen des Pico de Vergojo oder de Niguiomo bekannt ist. Ein weites und flaches Thal läuft zwischen diesen Bergen und der scharfen Cumbre vom Pass von Mazo hinunter gegen das Meer. Oben am Pass selbst, wenig unter der grössten Höhe, steht ein gewaltiger Ausbruchskegel von schwarzen und rothen Rapillen und mit weit geöffnetem Krater gegen das Thal; ein grosser Lavenstrom stürzt daraus hervor, in wahren Fällen am Abhang, breiter, wo das Thal sich verflacht, und setzt fort, durch die unfruchtbare Schwärze auch aus der Ferne sehr deutlich und leicht zu verfolgen, bis zum Ufer des Meeres. Dies ist gewiss

einer der grössten und längsten Lavenströme von allen, welche diese Insel je hervorgebracht hat, und auf Palma auffallend, da sie keinen Vulcan besitzt und überhaupt der Lavenströme so wenige. Viera (III. 151.) bestimmt die Zeit dieses Ausbruchs nach den Berichten des P. Francisco Alonso de Espinosa, der ihn selbst gesehen hat. Er war am 18. April 1585. Um zwei Uhr des Nachmittags, sagt der Pater, ward die Erde im Distrikt de los Llanos so fürchterlich erschüttert, dass diese Erscheinung die ganze Insel in völlige Betäubung versetzte. Es bildete sich ein gewaltiger Berg; eine Mündung öffnete sich, spie Feuer, Rauch und glühende Steine, und endlich brachen drei Feuerströme hervor, welche, einen Flintenschuss von einander entfernt, mehr als eine Legua weit zum Meere hinabstürzten. Das Meerwasser allein vermochte ihrem Lauf Grenzen zu setzen, und bis zwei Millien weit fand man getödtete Fische auf den Wellen. Diese Lava ist basaltisch und enthält Olivin.

Unten am Fuss der Cumbre, wo man das weite Thal von los Llanos betritt, steht ein grosser und schöner Kieferbaum, Pinus canariensis, mit einem wunderthätigen Marienbild daran, „el Pino santo", 2727 Fuss hoch, und fast so hoch als der Ausbruchskegel der Lava. Von hier an werden die Abfälle wieder minder steil, die einzelnen Thäler sehr flach. So erreicht man bald einen Mandelwald und das oberste Dorf dieser Seite, el Paso Tacande, 1980 Fuss hoch. Der Wald von Mandelbäumen zieht sich das Thal hinunter; viele Tausende von Canarienvögeln schwärmen darin und erfüllen die Luft mit ihrem Gesange. Reben in fortlaufenden Bogen stehen am Abhang, wechseln mit Häusern, und umher sammeln sich kleine Büsche von Feigen, von

[redacted]

Caldera.

Bei Tazacorte eröffnet sich ein Blick in die Caldera. Es ist der einzig mögliche von unten, und er bleibt es nur eine kurze Zeit. Die Cumbre ist hier gespalten, von der Caldera bis zum Meer; der tiefe Baranco, der daraus entsteht, endigt bei Tazacorte und erlaubt deshalb, so viel er breit ist, eine kurze Einsicht des Innern. Man sieht, wie kühn die Felsen im Hintergrunde von der Höhe abfallen, wie die Cumbre kein fortgesetztes Gebirge, wie sie inwendig hohl ist, wie die inneren Wände mit alpinischen Formen tiefer fortsetzen als der Baranco selbst, und wie der inwendig umschlossene Raum zu den tiefsten Gewölben der Insel zu führen scheint. Der Baranco, daraus hervor, heisst nach einer Madonnakapelle Baranco de las Angustias. Argual liegt auf seiner südlichen Höhe, 894 Fuss über dem Grunde.

Wenn man diesen Abhang hinabsteigt, über basaltische Geröllschichten, so stösst man hier plötzlich, ganz unerwartet und ganz ohne Beispiel, auf eine Menge grosser Blöcke, die wie aus einer fremden Welt zu sein scheinen. Man möchte glauben, am Gotthard zu sein, in der Mitte der Alpen. Bald ist es eine grosse Masse von schöner schwarzer Hornblende in langen Krystallen, mit weissem, glänzenden, unveränderten Feldspath, mit Glimmerblättchen dazwischen und Schwefelkiespunkten, — ein Gestein, wie es so häufig als Lager im Glimmerschiefer vorkommt; dann wieder Glimmerschiefer selbst; dann Blöcke, welche vom schönsten Granit zu sein scheinen: grobkörnig, mit gelblichweissem Feldspath und schwarzem Glimmer, aber wenigem und nicht deutlichem Quarz; dann wieder andere Massen, wie aus dem ausgezeichnetsten Syenitgebirge gerissen. Offenbar sind dies Alles Gesteine, welche aus dem Innern der Caldera hervorgekommen sind und welche die ganze Aufmerksamkeit dorthin leiten.

Die Umgebungen des Baranco selbst sind noch von der Structur einer basaltischen Insel gar nicht verschieden. Die unterste Schicht besteht aus Basalt und bleibt es bis gegen das Meer. Es ist ein schöner, dichter, sehr schwarzer Basalt, der grosse Körner von Olivin und viele Krystalle von Augit enthält. Darüber liegen viele hundert Fuss hohe Geröllschichten, zum Theil mit sehr grossen Blöcken von sehr

verschiedenartigem Gemenge basaltischer Gesteine, oft auch mit solchen Basaltstücken, welche Hornblende enthalten. Blöcke von primitiven Gesteinen aber sind durchaus nicht in diesem Geröll. Die untere feste Schicht enthält gar häufig weisse Kugeln, welche mit Mesotyp erfüllt sind, die tieferen Schichten immer mehr als die oberen, als sei der Druck der oberen zum Hervortreten der Zeolithe nothwendig gewesen. Diese Schichten steigen sanft gegen das Innere sowie gegen die Oberfläche der Berge auf; wo aber diese schneller sich erhebt, da folgen sie auch, und man sieht schneller neue Schichten aus dem Boden hervorsteigen, so dass am Baranco hinauf nach und nach immer tiefere erscheinen. Die Seiten des Baranco sind senkrecht, wie es einer Spalte zukommt, und lassen die Folge der basaltischen Schichten und ihren Fortlauf gut übersehen. Lange Zeit darauf wiederholt sich immer nur dieselbe Folge von braunen Tuffschichten mit festerem Basalt. Gänge erscheinen und werden, je weiter im Baranco hinauf, desto häufiger. Sie setzen durch alle Gesteine gleichmässig, durch die Geröllschichten wie durch den festen Basalt, sind alle grösstentheils säulenförmig in die Quere zerspalten und bestehen jederzeit aus feinkörnigem und scharfkantigem Basalt mit wenig Augitkrystallen. Sehr bald verschwindet die kleine Ebene im Grunde des Baranco; eine Stunde höher liegt nur noch ein Haus am Abhang, la Vigna, dann gar keine Wohnung mehr und keine Spur von Anbau. Dies wäre auch nicht möglich, denn unten stürzt rauschend der starke Bach über gewaltige Felsblöcke hin, gleich darüber erheben sich die Felsen in Zacken und Spitzen, werfen den Aufsteigenden von Seite zu Seite und lassen ihn fast überall nur gefährliche Fusstritte finden. Die Massen, welche sich

[redacted]

der Boden des Baranco, und man steigt wieder zu höheren Schichten hinauf.

Die Gänge sind nun wie ein Netz über die Felsen gebreitet. Was zu den ursprünglichen Schichten gehört, ist zu verfolgen nicht mehr möglich. Nur wenig Schritte weit setzt ein Gestein fort, dann bringt ein Gang ein neues zum Vorschein, und was man vorher sah, ist vielleicht erst in grosser Höhe und Entfernung fortgesetzt. Alles ist durch diese Gänge zerstört und zerrissen. Und hier begreift man es endlich wohl, wie solche Zerreissung ältere Gebirgsarten hinreichend verarbeiten kann, um Conglomerat und Sandsteine zu bilden, wie sie einen so grossen Theil der Erdfläche bedecken.

Schon lange sind nun Basalte und Geröllschichten verschwunden. Was man aber sieht, zu welcher Gebirgsart es gehören möge, wie diese Gesteine gelagert, wie sie fortgepflanzt sein mögen, das zu sehen und zu bestimmen verhindert gänzlich die Verwüstung durch die Gänge. Am häufigsten ist immer eine Dioritmasse: schöne, schwarze, grobkörnige Hornblende im Gemenge mit weissem Feldspath von Perlmutterglanz, in Krystallen und Massen wie aus dem Gneus. Das Gestein ist auch so vielen Hordblendegebirgsarten ganz ähnlich, wie sie häufig und auf den Alpen fast gewöhnlich dem Gneuse aufliegen. Schwefelkies in kleinen Krystallen liegt sehr häufig darin. Dann folgt eine mächtige, weisse Trachytmasse mit Krystallen von Feldspath und mit unendlich vielen, ganz kleinen, weissen Punkten, welche durch starke Loupen sich als kleine runde Drusen entwickeln von sehr kleinen Rhomboedern, welche Chabasit sind. Viele unregelmässige Trümer, zum Theil auch wohl Mandeln und Nester von Kalkspath durchziehen das Gestein und andere in nicht kleiner Zahl mit schönen grasgrünen Epidotkrystallen, durch welche oft die ganze Masse grün gefärbt wird. Auch Schwefelkieskrystalle sind häufig im Gestein zerstreut und auch schöne, durchsichtige, fast erbsengrosse, rothe Granaten in Leucitform. Der Kalkspath ist an einigen Stellen so häufig und mächtig, dass man selbst in dieser Wildniss einen Ofen gebaut hat, ein auf diesen Inseln so seltenes Produkt zu benutzen.

Offenbar haben hier Gänge primitive Gebirgsarten durchbrochen und sie in Verwirrung durcheinander geworfen. Ihre wirkliche ursprüngliche Lagerstätte bleibt immer noch in der Tiefe verborgen. Allein sie mag nicht fern sein. Wohl eine Stunde lang sieht man gar keine basaltische Schicht darunter, es ist eine ganz andere Natur

erschienen, und man hat einen völlig verschiedenen geognostischen Boden betreten.

Leider währt dies nicht lange, und tiefer dringt man nicht ein. Das schnelle Aufsteigen des Baranco seit der Vereinigung der beiden Wasser führt sehr bald wieder zu den basaltischen Schichten in die Höhe, und nur dann erst öffnet sich die Caldera.

Der Eintritt ist wie der aus den Schöllenen nach Urseren. Nur Dörfer fehlen und Anbau. Ringsum stehen die Felsen unersteiglich, viele tausend Fuss hoch. Am Fusse, wo die herabgefallenen Massen einen sanfteren Abhang bilden, ziehen sich die Kiefernwälder hin, tiefer dichtere Wälder von Lorbeeren, Ardisien, Ilex Perado und Myrica Faya. Farrenkräuter (Pteris aquilina) erheben sich unter ihrem Schutz und bedecken den Boden. Nur Hügel, wenige hundert Fuss hoch, zertheilen das Innere; immer sieht man die hohen Felsen der Umgebung über sie hervorstehen. Wolken treiben vom Baranco herein in der Enge umher und fallen gegen die Nacht feucht auf den Boden. Der Rand oben ist stets wolkenleer, baumlos und kahl.

Wo man das Gestein erreichen kann, ist es, ehe die festeren Basaltschichten wieder anfangen, eine ungeheure Masse von Geröll, jedoch immer nur von Basaltstücken selbst, nicht von den primitiven Gesteinen der Tiefe. Nichts aber in der ganzen Umgebung erinnert an Ausbruchskegel, an Lavenströme, Schlacken oder Rapillen.

Die Caldera hat zwei Leagues (20 auf einen Grad) im Durchmesser in jeder Richtung, sagt Glas, und das mag in der That von der Wahrheit wenig entfernt sein. Nur scheint die Richtung von Nordost gegen Südwest die übrigen ein Weniges zu übertreffen. Dies

[redacted]

sammensetzung des Umfanges verräth, ist sehr einförmig. Basalt mit Augit und Olivin bildet gewöhnlich die oberste Bedeckung, und in den Baranco's, durch welche der Weg führt, sieht man diesen Basalt, wie gewöhnlich, mit mächtigen Schichten von rauhen Schlackenstücken abwechseln. Die dichten Schichten sind selten über zehn bis funfzehn Fuss mächtig. Oben, auf der grössten Höhe, besteht die Oberfläche aus Schichten von rothen und gelben Schlacken, und zwischen ihnen stehen am Rande der Caldera grosse Schaalen von fester Masse in die Höhe, in wunderbaren Formen und Zacken und mit Oberflächen wie Schlacken. Diese Schaalen, wie aus Lavaströmen, sind überall mit schönen, kleinen, glänzenden Krystallen von Augit und auch von Olivin besetzt; die Verwitterung entführt auf dem kahlen Boden die Grundmasse, und die umwickelten Krystalle treten nun frei über die Oberfläche hervor. Unzählige von ihnen liegen über dem Boden zerstreut. Die Olivinkrystalle erscheinen völlig und sehr deutlich in der Form des Chrysoliths (Hauy p. 70. Fig. 132), welches um so überraschender ist, da man den Körnern im Innern der zerschlagenen Stücke gar nicht eine so regelmässige Begrenzung zutrauen würde.

Man würde es nicht glauben, wie hoch man bis zu diesem Rande gestiegen sei, hätte es nicht schon das allmähliche Verschwinden der Bäume am Abhang verrathen. Zuerst verschwinden die Palmen, die Opuntien; dann Wein und Orangen; dann die Lorbeerbäume in 3500 Fuss; Myrica Faya in 3950 Fuss; Erica arborea später, in 4160 Fuss Höhe; die schöne canarische Kiefer endlich in 6500 Fuss. Der Rand selbst am Pico del Cedro auf der Südostseite der Caldera erhebt sich bis zu 6803 Fuss. Weiterhin gegen Norden steigt der Pico de la Cruz auf 7082 Fuss, und endlich, noch eine Stunde entfernt und immer am Rande fort, steht der Pico de los Muchachos, die höchste Spitze der Insel, 7234 Fuss über dem Meere.

Der Blick von der Höhe in die Caldera ist nicht weniger gross als der unten im Innern. Man übersieht die entsetzliche Tiefe in ihrem ganzen Umfange; Abgründe, wie sich wenige ihres Gleichen auf der Erdfläche finden. Die Mitte der Caldera liegt 2257 Fuss hoch; wenig höher ist der Fuss der senkrechten Felsen; daher bilden sie bis auf die Höhe mehr als viertausend Fuss hohe senkrechte Abstürze. — Wo fände man wohl so leicht ähnliche wieder? Oder auch dann, wo wären sie als riesenmässige Kesselumgebung, in welcher gegenüberstehende Felsen stets lehren, was man unter den Füssen nicht sieht!

Einzelne Rücken treten am Rande scharf aus der Umgebung hervor, und an ihnen lässt sich deutlich die Zusammensetzung des Ganzen übersehen. Alles, so weit man herunter sieht, sind Schichten von festem Basalt, mit mächtigeren, von Tuff und Geröll aus Schlackenstücken, dazwischen. Diese Schichten neigen sich oben am Rande sehr stark nach aussen hin, und immer weniger, je tiefer sie kommen; so dass sie auf der Nordseite gegen Norden abfallen, südlich hin gegen Süden. Auch hier möchte man noch immer glauben, dass die grosse Menge von basaltischen Gängen, welche überall von der Höhe bis in die grösste Tiefe fortsetzen, die Bänder bildet, wodurch Schichten von so zerfallenden Massen in dieser kühnen Lage aufrecht erhalten werden. Sie stehen grösstentheils senkrecht, oder neigen sich, nur wenig von der senkrechten Linie entfernt, nach verschiedenen Richtungen. Aber sie durchsetzen sich nicht so häufig, als unten im Baranco, am Zusammenfluss der Wasser.

Der äussere Abhang um die Caldera ist wie gedreht, von oben bis zum Ufer des Meeres. Man sieht den Einschnitt der Baranco's nicht oder nur als wenig auffallende Spalten, und andere Erhebungen zeigen sich nirgends über der gleichförmig abfallenden Fläche. Dies ist eine sehr merkwürdige Erscheinung, und sie wird es noch mehr, wenn man die Baranco's, welche in so unglaublicher Menge vom Gipfel sich gegen den Fuss herabziehen, untersucht oder nur auf der Karte der Insel übersieht. Man kann ihnen ganz nahe stehen und sieht sie nicht, ahnt sie oft gar nicht eher, als bis zum letzten Fusstritt am Rande. Dann steigt man an senkrechten Felswänden vier- oder fünfhundert Fuss hinunter und eben so viel in die Höhe. Oben,

[redacted]

punkte aus; aber auch nur so weit diese Caldera sich erstreckt. Sobald die Cumbre sie verlässt, abfällt und der Südspitze zuläuft, werden die Baranco's selten und tief sind sie dann nur nahe am Rande des Meeres.

Kaum würden diese Erscheinungen schöner in einander greifen können, um zu einer gemeinschaftlichen Ursache zu führen. Was ist die Caldera anders als die gewaltige Esse, der Erhebungskrater, durch welche das entwichen ist, was die ganze Insel aus dem Grunde der See über die Oberfläche erhoben hat! deswegen neigen sich die Schichten wie der äussere Abhang selbst und oben stärker als unten, und die Oberfläche des neu erhobenen Kegels muss nun am Umfang in unzählige Spalten oder Baranco's aufspringen, weil sie sich über einen viel grösseren Raum verbreitet als vorher auf dem Boden des Meeres. Vom Kegel entfernt, sind solche Spalten nur selten, weil die Ursache des Aufbrechens fehlt. Hätte sich in der Mitte der Caldera ein Pic erheben können, so wäre ein Vulkan daraus entstanden, ein offener Canal vom Innern bis zur Oberfläche hinauf. Im Erhebungskrater fällt aber die gewaltige erhobene Masse wieder zurück und zerstört die versuchte Verbindung.

Der tiefe Canal aus dem Krater bis zum Fusse des Kegels, der Baranco de las Angustias, ist der Insel Palma nicht allein eigen: es ist ein allgemeines Phänomen für alle Erhebungskratere. Ist der Rand, nicht der Boden, eines solchen Kraters über die Meeresfläche erhoben, so dringt gewöhnlich das Seewasser durch diese Spalte und füllt den innern Raum zu einer cirkelrunden grossen Bucht. So ist die Insel Amsterdam im Süden von Afrika, so Barren Island ostwärts der nicobarischen Inseln, wo man den Pic von Teneriffa mit seinem ihn umgebenden Circus an die Oberfläche des Meeres gesetzt zu sehen glaubt. — Auf Gran Canaria findet sich diese trennende Spalte in dem tiefen Baranco de Galega nach Mas Palomas oder der Südseite hin. Aber auf keiner von diesen Inseln sind diese merkwürdigen Verhältnisse deutlicher, ausgezeichneter und grösser, als auf Palma.

Eruption von Fuen-Caliente.

Es ist bisher noch kein Erhebungskrater untersucht worden, in dessen Mitte sich nur eine Spur eines Ausbruchs oder eines Lavenstroms gefunden hätte. Wohl aber ist dies am äusseren Umfang der

Fall; allein auch da nur sehr entfernt vom grossen Krater und gewöhnlich erst in einer sehr grossen Tiefe, fast am Fusse der Berge. Auch bemerkt man nicht, dass diese Eruptionen um den Krater wie um einen Mittelpunkt liegen und dadurch, wie bei grossen Vulkanen, eine gemeinschaftliche Richtung dorthin verrathen. In Palma giebt es wahrscheinlich nirgends am äusseren Umfang des Kegels selbst, der die Caldera verbirgt, irgend einen Ausbruchskegel oder Lavenstrom; auch der Ausbruch in der Lavanda vom Jahre 1585 ist schon von der Cumbre der Caldera sehr weit entfernt. Noch viel weiter und ganz von dieser Cumbre getrennt liegen die neuesten Ausbrüche, die von Fuen-Caliente, an der äussersten südlichen Spitze der Insel und nicht weit vom Meere. Viera erzählt nur wenig von dieser Begebenheit, Glas gar nichts; doch findet sie sich in einem Manuscript, vom Licentiaten Don Juan Pinto de Guisla in Palma am 17. Januar 1678 aufgesetzt, welches noch in Teneriffa aufbewahrt, und in welchem der ganze Verlauf der Erscheinungen ziemlich ausführlich beschrieben wird.

Die ersten Zeichen des ausbrechenden Vulkans, sagt Don Juan Pinto, waren Erdbeben, welche am Sonnabend dem 13. November 1677 anfingen, im südlichen Theile der Insel, sechs Leguas von der Hauptstadt entfernt, dort, wo die Quelle entsprang, welche man wegen der bewunderungswürdigen Heilkräfte des Wassers Fuente santa nannte; und da sie heiss dem Boden entquoll, so hiess der ganze Distrikt nach ihr der von Fuen-Caliente. Die Erdbeben dauerten fort bis zum 17.; dann bildeten sich mit grossem unterirdischen Getöse mehrere Oeffnungen, die grössere auf dem Berge los Corrales eine halbe Legua [redacted]

genannten Porto Viejo erreichte, da, wo einst die Spanier zuerst an das Land stiegen, die Eroberung der Insel zu unternehmen. Ein Arm stürzte sich über die Fuente santa und bedeckte sie mit solcher Verwüstung, dass nun alle Hoffnung verschwunden ist, sie jemals wieder zu sehen. Ein unersetzlicher Verlust für die Insel!

Am 21. November verbreitete die grosse Oeffnung auf dem Berge (los Corrales) viel Rauch, darauf vergrösserte sie sich schnell mit gewaltigem Lärm; Flammen stiegen daraus hervor bis zu sehr grosser Höhe und viele glühende Steine dazwischen, so viele, dass durch ihre Aufhäufung um den neuen Krater her der Berg sich bedeutend erhob. Ströme aber drangen aus dieser Oeffnung nicht hervor.

Später, zwischen diesem Berge und dem Meere, in der Gegend, welche Fenianya genannt ward, spaltete sich die Erde zu neuen Oeffnungen, mehr als 50 Brazas von den ersteren entfernt, und Lavenströme stürzten daraus hervor. Sie liefen ebenfalls dem Puerto Viejo zu und vereinigten sich mit den Strömen aus den früheren Oeffnungen zu einem Malpays von einer halben Legua Breite; das Meer ward durch diese Ströme mehr als 200 Brazas zurückgetrieben.

Im Berge selbst hörte man fortwährend ein Knistern wie von flammenden Materien, vermengt mit grösseren Ausbrüchen, welche man über die ganze Insel vernahm und bald mit dem Donner, bald mit dem Abfeuern von Batterien verglich. Die Flammen hörten zuweilen auf, aus der grossen Oeffnung auf dem Gipfel hervorzubrechen; dann aber folgte sogleich ein dicker Rauch und ein Ausbruch von einer so ungeheuern Menge Sand, dass die ganze naheliegende Gegend damit bis über acht Palmen hoch bedeckt ward, so dass ein grosser Theil des Malpays am Meere aus einem Felsufer zu einem sandigen Strande, zu einer Playa, verändert ward. Im dicken Rauche bildeten sich so heftig leuchtende Blitze, dass man sie sogar in der Stadt sah, und Donner folgten ihnen wie den Blitzen der Gewitter. Noch jetzt, sagt der Licentiat weiter, am 18. Januar 1678, sind noch nicht alle Erscheinungen vorüber. Der Berg raucht und dampft immer noch, und in der Gegend des neuen Vulkans giebt es jetzt Orte, die so pestilenzialische Dünste aushauchen, dass man dort einen Menschen davon erstickt fand und viele todte Vögel und Kaninchen umher. Später verloren dort siebenundzwanzig Ziegen zu gleicher Zeit das Leben, da sie sich dem Orte genähert hatten, wo diese Dünste ohne sichtbaren Rauch aus der Erde hervorstiegen. Erdbeben haben ab-

wechselnd immer noch fortgewährt; vorzüglich stark empfand man sie am 3. Januar um 5 Uhr des Morgens. Doch ist nur der Berg des Gipfels im Ausbruch geblieben; Lavenströme sind aber wieder aus einigen tieferen Oeffnungen gedrungen und haben mehrere noch tiefer liegende Mündungen, aus denen vorher Ströme hervorgebrochen waren, völlig bedeckt. Nach Viera endigten alle diese Erscheinungen völlig am 21. Januar.

So ist also nach diesem Bericht von der merkwürdigen Eruption die Folge der Erscheinungen ganz wieder die, wie sie bei Vulkanen so häufig beobachtet wird. Zuerst bewegt sich der Boden, dann bricht die Spalte auf, welche hier durch achtzehn kleine Kratere bezeichnet wird, und Lavenströme stürzen daraus hervor. Dann verbreitet ein höherer Krater Steine, Asche und Sand, und endlich steigen tödtende Mofetten aus dem erschütterten Boden in die Höhe.

Die Masse der hervorgebrochenen Lava ist höchst merkwürdig. Sie ist völlig basaltisch, enthält Augitkrystalle und sehr grosse Olivinstücke, wie Citronen gross. Sie stehen aus der Masse frei hervor wie Spitzen, die von kleinen Lavasäulen unterstützt werden. Sind sie ganz umgeben, so sind sie doch nicht fest von der Masse umschlossen wie im Basalt, sondern es geht rings umher, wie ein Rand, eine Reihe von Höhlungen. Feldspath ist gar nicht zu sehen. Eine solche Lava verdankt gewiss dem Basalt ihre Entstehung, und wahrscheinlich wohl dem der nächsten Umgebung. Denn niemals scheint die Lava etwas aus grosser Tiefe Hervorgebrachtes, sondern stets nur das nächste Gestein der Oberfläche zu sein, welches die entweichenden Dämpfe durchbrechen.

[redacted]

Beschreibung der Insel
LANCEROTE.

Eruption von 1730.

Als das Schiff, auf welchem ich im Herbst 1815 nach England zurückzukehren gedachte, auf wenige Zeit an der Südseite der Insel Lancerote im Porto de Naos anlegte, war mein ganzes Bestreben darauf gerichtet, den Ausbruch näher kennen zu lernen, welcher im Jahre 1730 fast den dritten Theil der Insel zerstörte. Er hatte etwas Sonderbares, Ungewöhnliches. Ein eigentlicher Vulkan, ein Pic, der sich zu grossen Höhen erhebt, mit einem Hauptkrater darin, war auf Lancerote nie gewesen. Auch noch jetzt, nach dieser Zerstörung, hatten wir uns im Vorbeifahren vergebens umgesehen, aus welcher Höhe wohl diese Verwüstung sich möchte verbreitet haben. Die Insel schien überall flach, wenn man eben die riesenmässig aufsteigenden Inseln Teneriffa, Palma, Canaria verlassen hatte, und kein Berg wollte sich vor dem andern besonders auszeichnen.

In Porto de Naos hörte ich mit einiger Verwunderung, dass der Berg noch brenne und deshalb Montaña de Fuego genannt werde. Aber man wusste nicht eigentlich, wo er gelegen sei, und wies mich nach der Hauptstadt Teguize, zwei kleine Meilen entfernt, wo man dies besser würde erfahren können.

In der That verrieth sich auch die Nachbarschaft des Ausbruchs sehr bald. Kaum eine halbe Stunde vom Hafen, auf dem Wege zur Stadt, erschien ein schwarzer Lavastrom in einem flachen Thale, über welches sich der Weg hinzieht. Man sieht ihn von Osten her zwischen Hügeln hervorkommen und wie ein fliessend Wasser dem Grunde des Thales folgen, bald ausgebreitet, bald wieder ganz schmal zwischen höheren Ufern. Er verliert sich ins Meer eine Stunde unter Porto de Naos und fällt hier um so mehr auf, da ihn nur Kornfelder begrenzen,

und keine Rapilli oder Schlacken den Boden bedecken. Noch ist diese Lava rauh und ohne Spur von Cultur, und kaum lässt auf ihr der Weg einen etwas sichtbaren Eindruck zurück. Ihre Masse ist sehr schwarz, lässt sich aber wegen der Blasen nicht leicht genauer erkennen. Auch Gemengtheile enthält sie hier nicht. Die Gesteine dagegen, welche die Ufer bei Porto de Naos bilden, und auf welchen der Lavastrom sich herabzieht, sind weit weniger schwarz und weniger dicht. Deutlich ist es ein feinkörniges Gemenge grüner und weisser Krystalle, einem feinkörnigen Dolerit ähnlich; und wirklich lässt eine starke Loupe wohl in den grünen Körnern Augit, nicht leicht aber in den weissen Feldspath erkennen; es hat mir vielmehr häufig geschienen, als wäre in diesen die sechsseitige Säule des Nephelins von Capo di Bove wohl zu unterscheiden.

Diese Massen sind mit sehr vielen grossen, inwendig drusigen, wenig länglichen Löchern durchzogen. Sie bilden bei dem Hafen unter dem Castell S. Gabriel Säulen, den Basaltsäulen ähnlich, von zwei Fuss Stärke und sechs bis acht Fuss sichtbarer Länge. Da sie die ganze Gegend um den Hafen bedecken, so kann man in ihnen nicht leicht eine Richtung des Fliessens auffinden; von den basaltischen Schichten dieser Inseln unterscheiden sie sich dagegen wieder wesentlich dadurch, dass sie gar keine bedeutenden Felsmassen bilden und nicht in Schichten mit Mandelstein und mit tuffartigem Conglomerat abwechseln.

Unter dem alten Ausbruchskegel von Tayhe hin, aus welchem eine Lava sich ergiesst, welche schon unter Kornfeldern versteckt ist, steigt der Weg gegen Teguize hinauf, auffallend genug über Kalk-

[redacted]

Die Lagerung dieser schwachen Kalksteinschicht ist gar sonderbar; sie ist nicht in der Tiefe, sondern nur an den flachen Abhängen und an ihnen ununterbrochen gegen Norden bis 800 Fuss und vielleicht höher hinauf. Bei Porto de Naos ist sie nicht, auch nicht im ganzen südlichen und im östlichen Theile der Insel. Ich wäre daher sehr geneigt zu glauben, dass diese Kalksteinformation ihre Entstehung den heftigen Nordweststürmen des Winters verdanke, welche die Wellen der See als Nebel über die ganze Insel hinführen und an den Bergen absetzen. Der salzige Antheil löst sich durch Regen auf und wird weggeführt. Die Kalkerde setzt sich als Sinter ab, umwickelt kleinere Körner als Rogenstein, grössere als Conglomerat und häuft sich endlich als weit verbreitete Schicht.

In Teguize zeigte man mir in der Ferne, gegen Südwesten, eine Reihe von Hügeln, zwischen welchen ich den Vulkan suchen müsse, und man wies mich nach Tinguaton, dem Ort, der dem Feuerberge am nächsten gelegen wäre. Abermals musste ich im weiten Thale zwischen der Stadt und Tinguaton einen Arm von Lava überschreiten, welcher ebenfalls von den Ausbrüchen kam und dem nördlichen Meere zufloss. Die Oeffnung; aus welcher er sich hervorgedrängt hatte, war auch hier hinter vorliegenden Hügeln ganz versteckt. Aber endlich, hinter Tinguaton, erschienen hohe Kegel zur Seite, von unten bis oben nur aus lockeren Rapillstücken gebildet; Kegel über Kegel zeigten sich in der Ferne, und von der Höhe sah man die Lavamasse, einem schwarzen Gletscher ähnlich, sich herabstürzen. Eine Stunde weiter erreichte ich diese Lava; sie war wie ein Meer von Verwüstung. Ueber der rauhen und schwarzen Oberfläche stiegen noch Schaalen über einander in scharfen, zackigen Wellen; nur wenige Fuss hoch, aber so nahe, dass mehrere neben einander gehende Personen sich nicht sehen. Gegen oben hin sind durch viscöse abgerundete Wellen, manche ungeheuer gross und weitgedehnt, diese Schaalen mit dem oberen Theile des Stromes verbunden; nach unten hin bilden sie senkrechte Abstürze, unregelmässige Gewölbe, welche Schlacken und grosse Höhlungen umgeben. Die Masse der Lava ist wenig blasig; sie ist körnig, in den Höhlungen mit deutlichen Krystallen, meist von Augit. Sie enthält sehr häufig Olivinmassen, so gross und so schön, als die vom Weissenstein bei Cassel, und höchst auffallend stehen diese Olivine wie Knöpfe über der Oberfläche der Lava hervor. Offenbar waren sie als nicht zerschmolzene Massen durch die Viscosität der ihnen anhangenden

Lava zurückgehalten, als das Umgebende tieferen Orten zufloss. Daher ist es leicht, diese Olivine aus der Lava herauszuschlagen. Ueberall, wo Zacken über der Oberfläche hervorstehen, sind gewiss solche Olivinmassen am Gipfel, manche wie Köpfe gross. Der Olivin hat häufig seine schöne ölgrüne Farbe erhalten und deutliche Spuren des blättrigen Bruchs; Augit ist ihm eingemengt, wie gewöhnlich. Wenn das Feuer stärker auf ihn wirkt, so, scheint es, wird er braun, auch wohl perlgrau und matt, und die Masse der Lava dringt zwischen die zersprengten Körner und löst sie auf. Aehnliche Olivinmassen hatte ich schon am Lavenstrom von Fuen-Caliente in Palma gesehen, aber sonst noch nie bei irgend einem Vulkan, und in einem wahren Strome sind sie von dieser Grösse auch vielleicht ausser diesen Inseln noch nirgends anders als im Vivarais bemerkt worden, wo der Strom unmittelbar aus dem Granit hervorkommt.

Nach fast anderthalbstündigem, sehr beschwerlichen Aufsteigen über dieses rauhe Lavafeld erreichte ich die Oeffnung selbst, aus der sie hervorquoll. Es ist ein Berg von Schlacken und Rapillen, die in einer grossen Menge von ausgeworfenen Schichten über einander liegen. Senkrechte Abstürze umgeben den Kessel, aus dessen Innern die Lavaschaalen hervorsteigen. Nur da, wo die Lava abfliesst, ist der Rand des Kessels bis zum Boden weggeführt und mit dem Anfang des Lavastroms selbst in einer Ebene. Also auch hier sah ich wieder bestätigt, was ziemlich allgemein scheint. An Eruptionskrateren nämlich ist stets die Seite die niedrigere oder vielleicht auch ganz weggeführt, auf welcher der Lavenstrom hervorgebrochen ist. So ist es an den beiden vulkanischen Ausbrüchen, denen in der Auvergne die meilenlangen

[redacted]

Oben auf dem höchsten Rande des Kraters erschien plötzlich ein neuer Krater, der sich mehr als dreihundert Fuss steil in die Tiefe hinabsenkte, ohne Oeffnung und ohne Lava. Statt dessen durchzogen offene Spalten die Ränder, setzten durch die Tiefe hin und stiegen am jenseitigen Rande wieder hinauf. Näherte man sich diesen Spalten, so bemerkte man einen heissen Dunst aus dem Innern, der das Thermometer schnell bis auf 145 Grad Fahrenheit hinauftrieb, und der tiefer herab wohl den Siedepunkt erreicht haben würde, wäre es möglich gewesen, das Instrument in dieser Hitze so tief hinunter zu bringen. Dieser Dunst schien Wasserdampf; auch flossen die Tropfen an kälteren Körpern zusammen, welche man der Spalte näherte. Doch kann dieser Wasserdampf nicht rein sein; denn die Spalten waren von beiden Seiten mit einer weissen Incrustation besetzt, welche, sonderbar genug, aus Gyps besteht und die Spalten beinahe in der Mitte verschliesst. Aus wenigen Spalten erhoben sich Schwefeldämpfe und bedeckten die Schlacken umher mit einem Ueberzug von Schwefelkrystallen, aber bei Weitem nicht in der Menge und in der Intensität wie auf dem Pic von Teneriffa. Das ist es, was diesem Berge den Namen der Montaña de Fuego erhalten hat; in der That eine so geringe Wirksamkeit im Vergleich mit der ungeheuren Verwüstung umher, dass man wohl geneigt sein möchte, sie mehr zerstreuten Resten oxydirbarer Substanzen zwischen den Schlacken im Berge zuzuschreiben als dem mächtigen Feuerquell selbst. Ein dritter, aber kleinerer Krater schloss sich dem grossen an und war von dem höchsten Rande des Berges umgeben; nach dem Barometer 633 Fuss über Tinguaton, 1378 Fuss über dem Meere. Es war auch in der That fast die grösste Höhe der Insel. Der Horizont des Meeres lief über alle unzähligen Kegel hin, welche man von hier übersieht, und nur der grosse Ausbruchskegel der Corona am nördlichsten Ufer der Insel ragte noch etwas darüber hervor.

Es ist unbeschreiblich, welche grausenvolle Zerstörung sich von dieser Höhe den Blicken eröffnet. Mehr als drei Quadratmeilen sind gleichförmig bis zum Meere gegen Westen hinunter mit der schwarzen Lava bedeckt, auf denen nur hin und wieder kleine Rapillkegel heraufsteigen. Nicht ein Haus, kein Baum, kein Kraut steht auf der rauhen Fläche; so weit das Auge reicht, ist Alles todt und erschreckend. Offenbar kann diese ungeheure Masse von Lava nicht aus einem Punkt allein hervorgekommen sein; auch der Montaña de Fuego konnte man

nur wenig Antheil an der Zerstörung auf dieser Seite zuschreiben, da ihr Lavastrom gegen Osten hin abfliesst. Ich war daher im Hinaufsteigen zum Gipfel schon lange begierig gewesen zu erfahren, wo die anderen Ausbruchskegel wohl liegen möchten, aus welchen vereint sich eine solche Masse verbreitet hatte. Wie sehr war ich nicht erstaunt, als oben eine ganze Reihe von Kegeln erschien, alle nicht viel weniger erhoben als die Montaña de Fuego selbst; aber alle genau in derselben Richtung in einer Länge von weit über zwei geogr. Meilen hin; so genau, dass von vielen, weil sie sich decken, nur die Gipfel hinter einander hervorsteigen. Ich zählte vom westlichen Ufer her zwölf grössere Kegel, von welchen die Montaña de Fuego etwa der sechste sein mochte, bis nach Florida, eine halbe Meile über Puerto de Naos; ausserdem eine grosse Menge kleinerer Kegel, theils zwischen den grösseren, theils auch seitwärts daneben. Es war vollkommen das Phänomen vom Jorullo wiederholt oder von den Puys in der Auvergne. Dieser ganze Ausbruch war also auch wieder sehr wahrscheinlich auf einer grossen aufgebrochenen Spalte erschienen, die stets um so grösser und furchtbarer zu sein scheint, je weniger ihr von einem schon vorher bestehenden Vulkan, der Esse des Innern, eine Grenze gesetzt wird. Ich habe bis nach Florida hin viele dieser Kegel bestiegen. Alle sind ganz gleich: Anhäufungen, drei- bis vierhundert Fuss hoch, von bohnengrossen, löchrigen, trocknen, schneidenden, porösen Rapilli, die lärmend über einander hinrollen. Die Kratere öffnen sich grösstentheils gegen das Innere der Insel, wohin die Lavenströme zum grossen Lavafelde zusammenfliessen; und je weiter man gegen das Ende dieser Eruptionsreihe hinaufgeht, gegen Sobaco, um so mehr

[redacted]

gleich, der bei Rio über Mandelsteinschichten auf eine beträchtliche Weite sich als eine Schicht hinzieht.

Ueber diesen Säulen erhebt sich die Reihe der vulkanischen Ausbruchskegel, das Gestein der Säulen muss also durchbrochen und geschmolzen weggeführt worden sein. Auch ist die Masse der Lava der Entstehung des Olivins entgegen. Denn es scheint ziemlich bestimmt, dass so lange die basaltischen Gesteine noch Feldspath enthalten oder durch ihre helleren Farben den feinkörnig eingemengten Feldspath verrathen, oder so lange auch nur der Basalt durch körniges Ansehen ein Gemenge aus vielen verschiedenartigen Fossilien erweist, Olivin darin gar nicht oder nur höchst selten und nur in sehr kleinen Körnern vorkommt. Die Lava der Montaña de Fuego aber ist körnig wie ein feinkörniger Dolerit und keinesweges so wie man eine Olivin umschliessende Masse zu sehen gewohnt ist.

Begierig muss man wohl sein zu erfahren, auf welche Art ein so bedeutendes Phänomen, wie dieser gewaltige Ausbruch, sich möge geäussert haben. Darüber geben bisher bekannte Nachrichten nicht viel Aufschlüsse. Ich habe jedoch in Sta. Cruz auf Teneriffa einen handschriftlichen Bericht erhalten, zur Zeit der Erscheinungen selbst von Don Andrea Lorenzo Curbeto aufgesetzt, der in dem sehr wenig vom Sitz der Ausbrüche entfernten Yaisa Pfarrer war; die Folge der Erscheinungen, wie sie dieser Beobachter aufgezeichnet hat, scheint mir der näheren Bekanntmachung wohl werth.

Am 1. September 1730, erzählt Don Lorenzo Curbeto, brach zwischen 9 und 10 Uhr in der Nacht zwei Stunden von Yaisa bei Chimanfaya plötzlich die Erde auf. Schon in der ersten Nacht hatte sich ein beträchtlich hoher Berg gebildet. Flammen brachen hervor und brannten neunzehn Tage unaufhörlich fort. Wenige Tage später öffnete sich ein neuer Schlund, wahrscheinlich am Fusse des neugebildeten Eruptionskegels, und eine wüthende Lava stürzte sich hervor auf Chimanfaya, auf Rodeo und auf einen Theil der Mancha blanca. Dieser erste Ausbruch war also östlich von der Montaña de Fuego etwa auf halbem Wege von diesem Berge gegen Subaco hin. Die Lava lief über die Dörfer hin, gegen Norden, anfangs schnell wie Wasser, dann schwer und langsam wie Honig. Aber am 17. September erhob sich mit gewaltigem Donner und Lärm ein ungeheurer Fels aus der Tiefe und zwang den Lavenstrom, statt nach Norden nun den Weg gegen Nord-West und West-Nord-West hin zu ändern. Die Lava erreichte jetzt

und zerstörte mit grosser Schnelle die Dörfer Macetas und Sta. Catalina im Thale.

Die Erscheinung dieses Felsens ist sehr merkwürdig. Der Pfarrer konnte dies Alles von Yaisa aus sehr bequem sehen, und es ist kein Grund, an der Wahrheit seiner Angabe zu zweifeln. Der Felsen ist durch spätere Ausbrüche wieder zerstört worden. Jetzt ist dort nichts, was ausser der Lava einem festen Fels ähnlich wäre. Aber es zeigt uns, wie einzelne Felsen wohl im Meere aufsteigen mögen. Ist es vielleicht die obere Basaltbedeckung, welche, nicht zerschmolzen, auf eine Zeit lang emporgehoben ward?

Am 11. September erneuerte sich die Wuth der fliessenden Lava. Von Sta. Catalina fiel sie auf Maso, verbrannte und bedeckte gänzlich das Dorf und stürzte sich nun als ein feuriger Cataract mit grässlichem Lärm in das Meer, acht Tage lang fort. Die Fische schwammen in unbeschreiblicher Menge todt auf der Oberfläche des Wassers oder wurden sterbend ans Ufer geworfen. Dann beruhigte sich Alles, und die zerstörende Eruption schien beendigt. Offenbar war sie damals, ungeachtet der grossen Lavamasse über so viele Dörfer hin und bis zum Meer, doch nur aus einer Oeffnung gekommen, welche ungefähr zwischen Tinguaton und Tegoyo gelegen sein mochte.

Allein am 18. October brachen drei neue Oeffnungen unmittelbar über dem verbrannten Sta. Catalina auf und stiessen dicke Rauchwolken aus, welche sich über die ganze Insel verbreiteten. Mit ihnen ward eine unglaubliche Menge von Rapilli, Sand und Asche umhergestreut, und überall fielen dicke Wassertropfen nieder, wie vom Regen. Das Donnern und Schlagen dieser Ausbrüche, die Finsterniss, in welche

[redacted]

wälzte sich ein Lavenstrom mit unglaublicher Geschwindigkeit herunter, erreichte am 1. December das Meer und bildete eine Insel im Meer, an welcher die Fische wie an einer Bank todt umher lagen.

Am 16. December veränderte die Lava den Lauf, den sie bisher alle Tage zum Meere herab genommen hatte. Sie wendete sich mehr südwestlich, erreichte Chupadero und verbrannte am 17. den ganzen Ort. Dann verwüstete sie die fruchtbare Vega de Ugo und verbreitete sich nicht weiter.

Den 7. Januar 1731 zerstörten neue Ausbrüche alle vorigen wieder. Aus zwei Oeffnungen stürzten feurige Lavenströme hervor, und dichter Rauch folgte ihnen nach. Durch den Rauch fuhren in grosser Menge rothe und blaue glänzende Blitze, mit gleichem Donner wie bei Gewittern, welches für die Umwohner eben so neu als erschreckend war, weil sie auf ihrer Insel Gewitter nicht kennen. Am 10. Januar war ein hoher Berg aufgeworfen, der an demselben Tage mit unglaublichem Gepolter in seinen eignen Krater wieder zusammenstürzte und mit Steinen und Asche die ganze Insel bedeckte. Feurige Bäche von Lava stürzten sich wieder über das Malpays weg bis in das Meer. Am 27. Januar hörte diese Eruption auf.

Die Berge, welche sie gebildet hat, stehen wahrscheinlich noch; mehrere neben einander mit grossen Krateren, auf einer Seite fast bis zum Boden geöffnet, etwa die siebente Gruppe westlich vom Meer her. Zum Wenigsten hat man mir versichert, dass unter diesem 400 Fuss hohen Kegel das einst grosse und blühende Sta. Catalina gelegen habe.

Am 3. Februar erhob sich ein neuer Kegel. Rodeo ward verbrannt, und in der Gegend des Dorfes erreichte die Lava das Meer. Sie lief bis zum 28. Februar unaufhörlich fort.

Am 7. März stiegen andere Kegel herauf und warfen Lava ins Meer im Norden von Tingafa, das zerstört ward. Die Kegel erheben sich daher fast regelmässig von Osten gegen Westen hin, als würde die Spalte im Innern durch die Ausbrüche immer noch mehr geöffnet, und würden diesen dadurch nach Westen zu leichtere Auswege verschafft. Neue Kratere und Hügel erschienen am 20. März, eine halbe Stunde weiter gegen Norden, also immer weiter in der Reihe fort, und brannten und zerstörten bis zum 31. März. — Am 6. April fingen sie wieder heftig an zu wüthen und trieben am 13. quer über das Lavafeld einen Feuerstrom gegen Yaisa hin. Am 23. stürzten beide Berge mit entsetzlichem Krachen zusammen, und am 1. Mai schien hier alles Feuer

verlöscht. Es brach am 2. Mai eine Viertelstunde weiter wieder hervor; ein neuer Hügel erhob sich, und eine neue Lava bedrohte Yaisa. Am 6. Mai hörte diese Erscheinung auf; und es schien den grösseren Ausbrüchen in diesem Monat ein Ziel gesetzt. — Den 4. Juni öffneten sich drei Mündungen auf einmal, stets mit denselben Erschütterungen, Krachen und Flammen, welche die ganze Insel zusammenschreckten. Es war abermals in der Nähe von Tingafaya, ungefähr wo nun die Montaña de Fuego steht. Die Oeffnungen verbanden sich sehr bald zu einem einzigen sehr hohen Kegel; eine Lava stürzte unten hervor und erreichte das Meer. Am 18. Juni stieg ein neuer Kegel herauf, in der Mitte zwischen denen, welche auf den Ruinen von Mato, von Sta. Catalina und von Tingafaya standen; wahrscheinlich derselbe Berg, den man noch jetzt den Vulkan nennt, von welchem der Lavenstrom gegen Nordosten abfliesst. Ein Krater zur Seite warf Asche und Blitze in Menge hervor, und aus einem andern, über Mazo, stieg indess ein weisser Dampf, den man bisher nicht gesehen hatte.

Zu derselben Zeit, am Ende des Juni 1731, bedeckten sich die Gestade und Ufer der Insel auf dem westlichen Theile mit einer unglaublichen Menge von sterbenden Fischen, von den verschiedenartigsten, und einige von noch nie gesehenen Formen. Gegen Nord-West hin (von Yaisa) sah man aus dem Meere viel Rauch hervorsteigen und viele Flammen mit fürchterlichen Detonationen, und am ganzen Meere des Rubicon, das ist an der westlichen Küste, bemerkte man dasselbe Fische und Bimsteine schwammen umher.

Diese Flammen aus dem Meere scheinen damals besonders Schrecken verbreitet zu haben. Man sieht sie in jeder Nachricht

[redacted]

Was mögen die Flammen sein, welche aus der Mitte des Oceans hervorbrechen und von solcher Tiefe herauf? Dies Phänomen ist gar nicht ungewöhnlich in der Nähe vulkanischer Inseln. Man hat es mehrmals bei S. Miguel der azorischen Inseln beobachtet, und mit grosser Heftigkeit im Januar 1783 fünf geogr. Meilen von Reikianes auf Island im offenen Meere. Schwer ist es zu glauben, dass es unmittelbar Hydrogen sein könne; denn wie lässt sich denken, dass dieses Gas bei dem Durchgange durch die ganze Höhe des Meeres noch eine so hohe Temperatur würde behalten können, als zu seiner Entzündung in der Berührung mit der Atmosphäre nothwendig sein würde; und weit mehr wird man geneigt, an in die Höhe geworfene Metalloide zu denken, Sodium und Kalium, oder Erden, welche sich auf Kosten des Oceans säuern und verbrennen.

Im October und im November ängstigten nicht weniger bedeutende Ausbrüche die Einwohner der Insel; die Lage der neuen Kegel ist jedoch nicht deutlich bestimmt. Aber am 25. December 1731 fühlte man das stärkste von allen Erdbeben seit zwei in so heftigem Aufruhr und Unruhe verlebten Jahren, und am 28. December kam aus dem emporgeworfenen Kegel ein Lavastrom nach Jaretas, verbrannte das Dorf und zerstörte die Kapelle des heiligen Johannes des Täufers nahe vor Yaisa. Jetzt verloren die Menschen alle Hoffnung, dass die Insel je wieder zur Ruhe kommen könnte. Sie flohen mit ihrem Pfarrer nach Gran Canaria. — In der That dauerten auch die Bewegungen ohne Unterbrechung noch volle fünf Jahre fort, und erst am 16. April 1736 hörten alle Ausbrüche auf. Während dieser Zeit scheinen sie häufig zu ihrem Anfangspunkt wieder zurückgekehrt zu sein, denn erst in dieser Zeit ward, ganz am südöstlichen Ende, das schöne Thal von Tomara zerstört, vielleicht erst im Jahre 1732 oder 1733, und dann erst folgte der Feuerstrom dem vorbezeichneten Thale meilenweit hinunter bis ganz in die Nähe von Puerto de Naos. So sagt es Don Andres Lorenzo Curbeto.

Wenn wir die Erscheinungen dieses grossen Ausbruchs näher betrachten, so muss es uns wohl in Verwunderung setzen, wie sechs Jahre fort die in Gährung gebrachten gasförmigen Flüssigkeiten im Innern sich überall und abwechselnd, bald hier und bald dort, einen neuen Ausweg erobern konnten und doch nicht im Stande waren, einen einzigen sich dauernd offen zu erhalten. Hätte das unglückliche Lancerote einen Vulkan besessen, wie Teneriffa, so hätte vielleicht

nicht einer von den vielen Ausbruchskegeln sich erhoben, und vielleicht nicht ein einziges Dorf wäre zerstört worden. Denn die gasförmigen Flüssigkeiten sind fast die einzigen Stoffe, welche von dem Quell der vulkanischen Erscheinungen heraufsteigen. Die festen Substanzen, die Laven, die Schlacken, die Rapillen, die Aschen kommen von dort nicht. Schon einige Male habe ich es bemerkt, dass die Masse der Laven und der aus ihnen entstandenen Schlacken, Rapillen und Aschen stets der Oberfläche und den Gesteinen gemäss ist, aus welchen sie hervorkommen. Laven, welche Trachytschichten durchbrechen, sind nie basaltisch und enthalten nie Olivin. In Laven dagegen, welche aus basaltischen Schichten und Mandelstein hervorkommen, wird man selten oder nie Feldspath bemerken. Dasjenige, was auf Lancerote nicht unmittelbar Eruptionskegeln angehört, sind Schichten von wahrem, dichten Basalt, von Mandelstein und von tuffartigen Conglomeraten, wie bei Erhebungsinseln gewöhnlich. Dies sieht man gar schön an dem 1200 Fuss hohen, senkrechten Absturz im nördlichen Theile der Insel Rio. Trachytgesteine überhaupt, welche Feldspath enthalten, erscheinen hier nicht; — und auch nicht eine Spur von Feldspath ist in allen den Produkten zu finden, welche sechs Jahre hindurch an so verschiedenen Orten hervorkamen. Fänden daher die Dämpfe aus der Tiefe einen geöffneten Ausgang, kein Gestein würde geschmolzen, keine Lava erzeugt, keine Oberfläche zersprengt, keine Rapilli und Aschen würden über Thäler und Felder geschleudert. Solche Ausgänge sind aber den Dämpfen die hohen, wahrscheinlich sämmtlich von tief herauf erhobenen Dome von Trachyt, welche allein als wahre Vulkane angesehen werden können: als eigentliche Essen, durch welche der Sitz [redacted]

kegeln, Krateren und Laven ist doch immer noch auf Lancerote kein Vulkan, und auch keiner gewesen. Die Basaltbedeckung und unter ihr der Trachyt ist wahrscheinlich zu mächtig, um die Bildung dauernder und weit fortgesetzter Canäle, einer abführenden Esse für die vulkanischen Wirkungen zu gestatten. Es muss ein Dom, ein Pic von Trachyt sich aus dem Innern erheben, auf der Spitze aufbrechen und nun durch so entstandene Höhlungen den Dämpfen einen freien Abzug bis in die Atmosphäre erlauben. Fällt in langer Ruhe der Krater auf der Höhe zusammen, so brechen wohl die Dämpfe am Abhange hervor, und zuvor erhobene Lava stürzt nun an den Seiten herunter; allein das unstäte Erscheinen dieser Ausbruchsöffnungen überall am Umfange des grösseren Kegels zeigt hinreichend, dass nur in diesem die Hauptverbindung mit den Heerden der Vulkane liege. Dies beweist auch ganz deutlich das merkwürdige Hintereinanderfortliegen dieser Trachytkegel der Vulkane, welches so offenbar eine ungeheure Spalte über ansehnliche Theile der Erdoberfläche bezeichnet. Ich nenne unter diesen nur die sonderbar auffallende Reihe, welche die ganze Inselwelt der Molucken umschliesst, die Reihe, mit welcher die Kurilischen Inseln sich nach Kamtschatka hinaufziehen, oder die, welche in dem Königreich Guatimala die Berge von Darien mit dem Plateau von Mexico verbindet.

Eine solche Verbindung werden die Eruptionsinseln nicht zeigen, welche jederzeit ein weniger grosses und weniger tief liegendes Phänomen zu sein scheinen. Daher ist auch unter den Azoren nur der Pico ein Vulkan, nicht S. Miguel, ungeachtet auf dieser Insel vulkanische Erscheinungen gar häufig sind. Daher sind Palma, Gran Canaria keine Vulkane, ungeachtet auf ihnen Ausbrüche von Lavaströmen und Aschen gewesen sind. Daher sind auch die Insel Ascension, die Osterinsel, die Insel Amsterdam und so viele andere ähnliche, keine Vulkane, ungeachtet sie alle Eruptionskratere und Lavaströme enthalten. — Ihnen allen fehlt der hohe Pic von Trachyt, welcher die vulkanischen Erscheinungen in sich vereinigt.

So giebt es also drei verschiedene Arten von Inseln, welche durch vulkanische Kräfte über die Oberfläche des Meeres scheinen erhoben worden zu sein:

1) Die basaltischen Inseln. Aus Schichten basaltischer Gesteine, gewöhnlich mit einem Erhebungskrater darin.

2) Die Vulkane. Einzeln stehende, hoch erhobene Pics und

Dome vom Trachyt; fast stets mit einem grossen Krater im Gipfel.

3) Die Eruptionsinseln, welche nur einzelnen Ausbrüchen ihre Erhebung verdanken und ohne basaltische Inseln selten, vielleicht niemals bestehen.

Rio. La Corona.

Mehr als drei Viertheile der Insel, bis zum äussersten, nördlichen Winkel, bestehen aus Kegeln von grösserer oder minderer Breite, und wenn auch das Innere sich erhebt, so scheint es mehr der zusammenlaufende Fuss solcher Kegel als das wirklich höhere Ansteigen des ganzen Landes zu sein. Da diese Kegel, wie es scheint, aus Rapillen und lockeren Schlacken bestehen, so würde man, sähe man nur diesen Theil, über die Natur des Festen der Insel immer noch sehr in Zweifel bleiben. Die nördlich vordringende Spitze, die mit dem Sund von Rio endigt, zwischen Lancerote und Graciosa, gibt aber darüber den deutlichsten Aufschluss. Von der Stadt Teguize an erhebt sich das Land ununterbrochen bis unmittelbar über die Meerenge und fällt dann mit der ganzen Höhe senkrecht zum Meere hinunter. Diese senkrechten Felsen umgeben den ganzen nördlichen Theil. Sie sind an den meisten Orten ganz unersteiglich, und vielleicht gibt es auch von oben nur einen einzigen Weg nach Salinas hinunter.

Schon ehe man die Kirche der Madonna de las Nieves erreicht, wohl eine Viertelstunde vorher, treten die basaltischen Schichten hervor, welche die obere Bedeckung dieser Felsenreihe bilden; und nun kann man sie ununterbrochen am Rande hin verfolgen, bis auf die

[redacted]

die Schichten eingedrungenes Stück, und nebenan stehen im Tuff grosse, leere Höhlungen senkrecht hinauf, gerade so, wie sie bei Rambla in Teneriffa so auffallend sind.

Der Grund der Insel ist also basaltisch, und durch diese basaltischen Schichten sind die vulkanischen Ausbrüche gedrungen.

Die Felsenreihe, welche sich von dem Meeresstrande bei Teguize zuerst völlig nördlich hinaufzieht, dann erst sich gegen Osten hin wendet, wie der Sund von Rio, fällt von oben sanft nach der östlichen Küste hin, so dass die Thäler ganz am westlichen Rande entstehen und diesen schmalen Theil der Insel in seiner ganzen Breite durchlaufen. Zwei schöne Dörfer, Haria und el Marques, liegen darin, von hohen Feigenbäumen und Palmen umgeben. Diese Thäler haben die steilen Wände und das Tiefeingeschnittene der Barancos nicht, denn sonst würden sie leicht auf die Vermuthung führen, ihre Richtung folge dem äussern Abhang eines Erhebungskraters, und die Felsenreihe sei die innere Wand eines solchen Kraters, von welchem der übrige Theil dann wieder in das Meer zurückgefallen sein müsste.

Mitten aus den basaltischen Schichten erhebt sich zwischen Haria und den Felsen von Salinas der hohe und kühne Vulkan der Corona: die grösste Höhe der Insel und weit sichtbar im Meer. Er steht ganz abgesondert, wohl 600 Fuss über der oberen Fläche der Felsen und 1750 Fuss über dem Meer. Schwarze kleine Rapilli bedecken Alles weit umher und Alles am Abhang, so dass bis oben nichts Anderes erscheint. Doch ist der Abhang so steil, dass man ihn nur mit grosser Mühe ersteigt. Er würde auch nicht stehen, wäre nicht der obere Rand, wo er am höchsten ist, eine rauhe Lavamasse, welche sich am Abhange hinunterzieht. Daher ist auch dieser Rand so ungemein scharf, dass man kaum mit den Füssen darauf stehen und im Winde sich nicht darauf erhalten kann. Innerhalb fällt der Krater eben so steil, fast an 500 Fuss, hinunter; aber auch der Rand fällt ziemlich schnell gegen Osten, daher bricht der Lavenstrom von dieser Ostseite aus, wendet sich aber bald in ein Thal nach Rio hin und stürzt nun die 900 Fuss von oben bis zum Ufer des Meeres wie ein Wasserfall hinunter. Dies ist noch jetzt ein höchst auffallender, merkwürdiger Anblick. Auch von sehr weit her fällt das rauhe Lavaband in die Augen über den söhligen, basaltischen Schichten und erregt noch jetzt vollkommen den Eindruck des Fallens einer schwarzen Flüssigkeit von oben herunter. Die Lava verbreitet sich auch noch

am Fusse der Felsen und hat selbst das Meer bedeutend von seinen Ufern verdrängt.

Dieser Ausbruch hat ganz die Frische und Neuheit solcher Eruptionen, die nur einige Jahrhunderte alt sind. Doch geht er weit über die Zeit der Eroberung der Insel hinaus. Nichts, als die Produkte, hat das Andenken dieser Begebenheit erhalten.

Die Corona steht in gleicher Richtung mit zwei anderen Eruptionskegeln, welche mit ihr gleichzeitig sein mögen, einem gegen Westen, fast unmittelbar auf dem Rande der Basaltfelsen gelegenen, wenig niedrigeren und fast eben so grossen als die Corona selbst, und einem anderen kleineren, nach Osten hin. Sie sind alle mit einer unglaublichen Menge von kleinen, schwarzen Rapillen umgeben. Daher bedecken auch Rapillschichten alle Berge, alle Hügel und Felder von el Marques und Haria, und nur selten zeigt sich unter diesen Rapillen ein fast verdeckter Lavenstrom. Die Lava enthält hier nur sparsam Olivin, aber durchaus keine Spur von Feldspath.

FUERTAVENTURA.

Was von der geognostischen Beschaffenheit dieser Insel bekannt ist, verdankt man ganz den Untersuchungen des Don Francisco Esco-

[redacted]

Kalkstein liegt zwischen den Kegeln und wird für das Bedürfniss der Inseln gebrochen. Wahrscheinlich ist es eine ganz lokale Formation, vielleicht blos aus Aufhäufung des Muschelsandes durch die Winde vom Meeresufer her entstanden. Der Kalkstein, der zu Majada Blanca gewonnen wird, ist groberdig im Bruch und enthält eine Menge Sprünge. Versteinerungen hat man nicht darin gesehen. An vielen Orten liegt dieser Kalkstein, isabellgelb, erdig im Bruch, wie Sinter, auf den Feldern. Herr Escolar meint jedoch, man fände ihn zuweilen unter der Lava.

Blättriger und schöner strahliger Gyps hat sich an vier oder fünf verschiedenen Orten der Insel gefunden; aber es sind nicht einmal Lager, und der Gyps ist sehr mit Kochsalz gemengt, das sogar sichtlich dazwischen liegt.

Am südwestlichen Ende der Insel liegt der Hauptort Santa Maria de Bethencuria, von niedrigen Hügeln fast ringförmig umgeben. Diese Hügel bestehen aus langkörniger Hornblende und weissem Feldspath, einem Hornblendegestein wie aus dem Glimmerschiefer; dann wieder aus Gemengen von Glimmer und Feldspath, Gesteinen, welche man unbedenklich für primitive ansehen würde. Aber Quarz zeigt sich nicht in diesen Gemengen. Schwerlich würde man in einer so niedrigen Hügelumgebung solche Gesteine gesucht haben.

VI.

Ueber die Natur der vulkanischen Erscheinungen auf den canarischen Inseln und ihre Verbindung mit anderen Vulkanen der Erdfläche.

Ungeachtet man sehr häufig jeden Ausbruch eines Lavastroms einen Vulkan zu nennen pflegt, so hat man dabei doch nicht die Absicht, wirklich von einem neu entstandenen Vulkan zu reden, sondern braucht den Ausdruck nur als eine Verkürzung von dem eines vulkanischen Ausbruchs. Wenn man daher die „Bocche nuove“ die Vulkane nennt, welche 1794 Torre del Greco zerstörten, den Monte Rosso den Vulkan, der 1669 einen Theil von Catania überdeckte, so ist man doch weit entfernt zu glauben, dass beide etwas Anderes als Ausbrüche des Vesuvs oder des Aetna sein sollten. Eben so auf Teneriffa. Karten bezeichnen den Vulkan von Guimar, den von Garachico, oder die Vulkane von Chio und S. Yago und wollen damit ebenfalls nichts Anderes andeuten als einzelne Ausbrüche des Pic. Man fühlt sehr wohl, dass, wenn man von dem Schachte eines Hochofens redet, [redacted]

dass, auch auf den entlegensten Inseln, mehrere Ausbrüche aus denselben Oeffnungen erschienen wären, selbst nicht einmal, dass sie gleichsam auf derselben Insel sich festgesetzt und hinter einander in verschiedenen Zeiträumen mehrere sich gezeigt hätten. Im Gegentheil möchte man glauben, dass ein solcher Ausbruch, wenn er beendigt ist, nun der verwüsteten Insel eine lange Ruhe verspricht. Denn gewöhnlich findet man nun die nächsten Ausbrüche in Gegenden wieder, welche nach ganz anderen Seiten des Pics oder des Hauptvulkans liegen. Beweis genug, dass er es fortwährend sei, von dem alle diese Erscheinungen hervorgehen, und nur gleichsam um ihn her bis in weite Ferne oscilliren. Die vulkanischen Ausbrüche auf den canarischen Inseln sind zwar im Ganzen sehr selten, allein auch die wenigen, welche man kennt, beweisen schon ganz deutlich dieses Schwanken um den Hauptvulkan her und verdienen in dieser Hinsicht genauer betrachtet zu werden.

Die fast unzähligen Lavenströme zwischen Icod und Adexe, die wilden Ströme von der Isleta auf Canaria, die kleineren unter Vandama, endlich auch die Ströme von Oliva im nordöstlichen Theile von Fuertaventura haben so sehr das Ansehen der Neuheit, dass man wohl berechtigt ist zu glauben, die Epoche dieser Ausbrüche würde uns wohl bekannt sein, reichte nur die Geschichte dieser Inseln über drei Jahrhunderte hinaus und nur halb so weit als die des Mutterlandes.

Der erste bestimmt angegebene, beobachtete und beschriebene Ausbruch ist der vom 15. April 1585, in der Lavanda auf der Insel Palma, dessen Lavastrom nach fast zwei Stunden langem Laufe das Meer erreicht hat.

Der zweite bekannte Ausbruch war ebenfalls auf Palma, am 17. November 1677. Er zerstörte die heissen Bäder von Fuencaliente.

Schneller folgten diesen die beiden Ausbrüche auf Teneriffa: am 31. December 1705 und am 5. Januar 1705 bei Guimar, dann am 5. Mai 1706 auf der entgegengesetzten Seite des Pic über der Stadt Garachico.

Vom 1. September 1730 bis 1736 fast unaufhörlich fort im westlichen Theile von Lancerote. Der dritte Theil der Insel ward zerstört und verwüstet.

Am 9. Juni 1798 am südwestlichen Fusse des Berges von Chahorra. Der Lavastrom brach in einer Höhe hervor, welche 6000 Fuss

übersteigt. Wenige Ströme auf Teneriffa erreichen eine solche Höhe des Ausbruchs. Die Ströme auf allen übrigen Inseln bleiben weit darunter zurück. Der höchste von allen, der Ausbruch in der Lavanda von Palma, steht nicht mehr als 2000 Fuss über dem Meere.

Im November 1824 eine Stunde nordwestlich von Puerto de Naos auf Lancerote und nicht weit vom Cap de los Ancones.

Wenn auch diese wenigen Ausbrüche hinreichend sein mögen, immerfort auf den Pic von Teyde als den Mittelpunkt dieser Erscheinungen hinzuweisen, so würde man doch zu weit gehen, wenn man die einzelnen Inseln in ein zusammenhangendes Ganze vereinigen und als Bruchstücke eines grösseren Landes ansehen wollte, welches durch vulkanische Einwirkungen zerstört und in mehrere einzelne Theile zerrissen sein könnte. Jede Insel ist offenbar und wesentlich ein Ganzes für sich. Jede enthält in ihrer Mitte einen Erhebungskrater von bedeutendem Umfang, gegen dessen äusseren Rand sich von allen Seiten die basaltischen Schichten erheben. Auf Gran Canaria ist dies so deutlich, dass noch jetzt der äussere Umriss der Küsten fast völlig die Richtung und den Lauf der Caldera in der Mitte bezeichnet; die daraus entstehende völlig kreisrunde Form der Insel ist so auffallend, dass sie schon bei dem ersten Anblick erweisen muss, wie dies kein Bruchstück sein kann, sondern wie alle Theile sich auf den Mittelpunkt beziehen, aus dem die Kraft einst hervorbrach, welche wahrscheinlich die ganze Insel aus dem Grunde der See hervorhob. Eben so klar, vielleicht noch deutlicher, ist diese Erscheinung und das daraus hervorgehende Resultat auf Palma; weil die Insel kleiner, doch dabei viel höher ist. Das sanfte Aufsteigen

[redacted]

muss sich lange im Innern sammeln und verstärken, ehe sie den Widerstand der daraufdrückenden Masse überwältigen kann. Daher reisst sie die auf dem Grunde des Meeres, wohl auch tiefer im Innern, zwischen anderen, gebildeten basaltischen und Conglomeratschichten bis über die Oberfläche empor und entweicht hier durch den gewaltigen Erhebungskrater. Eine so grosse erhobene Masse fällt aber wieder zurück und verschliesst bald die nur für solche Kraftäusserung gebildete Oeffnung. Es entsteht kein Vulkan. — Der Pic aber steigt in der Mitte eines solchen Erhebungskraters, als ein hoher Dom von Trachyt, herauf. Nun ist die fortdauernde Verbindung des Innern mit der Atmosphäre eröffnet; Dämpfe brechen fortdauernd aus, und steht ihrem Ausbrechen ein Hinderniss entgegen, so können sie es, am Fusse des Vulkans oder in einiger Entfernung, als einzelne Lavaströme hervorschieben und bedürfen nicht, um es zu überwältigen, ganze Inseln zu erheben. Der Vulkan bleibt der Centralpunkt dieser Erscheinungen, der nur in der Höhe, nicht in der Tiefe, durch Erkältung und Zurückfallen der geschmolzenen Masse verstopft wird. Daher gibt es nur einen Vulkan auf den canarischen Inseln, den Pic de Teyde: — es ist ein Centralvulkan.

Es theilen sich nämlich alle Vulkane der Erdfläche in zwei, wesentlich von einander verschiedene Klassen: in Central- und in Reihenvulkane. Jene bilden allemal den Mittelpunkt einer grossen Menge um sie her fast gleichmässig nach allen Seiten hin wirkender Ausbrüche. Diese, die Reihenvulkane, liegen in einer Reihe hintereinander, oft nur wenig von einander entfernt, wie Essen auf einer grossen Spalte, was sie denn auch wohl sein mögen. Man zählt auf solche Art zuweilen wohl zwanzig, dreissig oder auch noch mehr Vulkane, und so ziehen sie sich über bedeutende Theile der Erdoberfläche hin. In Hinsicht ihrer Lage sind sie dann wieder von zweierlei Art. Entweder erheben sie sich als einzelne Kegel-Inseln aus dem Grunde der See; dann läuft gewöhnlich ihnen zur Seite ein primitives Gebirge völlig in derselben Richtung, dessen Fuss sie zu bezeichnen scheinen, — oder diese Vulkane stehen auf dem höchsten Rücken dieser Gebirgsreihe und bilden die Gipfel selbst.

In ihrer Zusammensetzung und in ihren Produkten sind diese beiden Arten von Vulkanen nicht von einander verschieden. Es sind fast jederzeit, nur mit wenigen Ausnahmen, Berge von Trachyt, und die festen Produkte daraus lassen sich auf solchen Trachyt zurückführen.

Wenn man die Gebirgsreihen selbst als Massen ansieht, welche auf grossen Spalten, durch Wirkung des schwarzen (Augit-) Porphyrs hervorgestiegen sind, so lässt sich diese Lage der Vulkane wohl einigermaassen begreifen. Entweder dasjenige, was in den Vulkanen wirkt, findet auf dieser Hauptspalte selbst schon mehr Leichtigkeit, zur Oberfläche hinaufzudringen; dann werden die Vulkane auf der Gebirgsfläche selbst hervorsteigen. Oder die primitiven Gebirgsmassen über der Spalte sind ihnen noch ein zu grosses Hinderniss; dann werden sie, wie es schon der schwarze Porphyr selbst gewöhnlich thut, am Rande der Spalte ausbrechen, da wo die Gebirge anfangen, sich über der Oberfläche zu erheben, das ist am Fusse der Gebirge hin.

Wenn aber das, was unter der Oberfläche hervorbrechen will, keine solche Spalte vorfindet, welche der wirkenden Macht den Weg bestimmt, den sie nehmen soll, oder auch wenn das Hinderniss auf der Spalte überaus gross ist, so wird die Kraft unter der Oberfläche anwachsen, bis sie das Hinderniss zu überwältigen und die darüberliegenden Gebirgsmassen selbst zu zersprengen vermag. Sie wird sich selbst eine neue Spalte bilden und auf dieser sich eine stete Verbindung offen erhalten, wenn sie stark genug ist. Dann entstehen Centralvulkane. Doch werden diese nur selten emporsteigen, ehe sie sich nicht vorher durch Erhebungsinseln mit Erhebungskrateren den Weg gebahnt haben.

Diese letzteren Bildungen scheinen keinen ausserordentlichen Zusammenfluss von besonders günstigen Bedingungen zu erfordern, oder vielleicht einen ganz anderen Zustand der Erdoberfläche, wie etwa

[redacted]

und Entwickelung der physischen Geographie um so wichtiger sein muss, da die ganze Gestalt, vielleicht die Bildung der Continente auf diese Systeme nicht ohne Einfluss zu sein scheint.

Ich werde es versuchen, die vorzüglichsten davon zusammenzustellen:

CENTRAL-VULKANE.

1. Der Aetna.

|| Dieser gewaltige Vulkan bildet ein eigenes kleines System, welches mit keinem anderen zusammenhangt. Er steht am Ende der Granitreihen von Calabrien, welche nach Sicilien durch den Granit des Monte Peloro und der Berge des Capo Milazzo fortgesetzt sind. Dass er wahrscheinlich ursprünglich sich aus einem Erhebungskrater am Fusse dieser Ketten erhoben habe, lässt seine Lage in der Mitte eines grossen Circus vermuthen, in welchem er ganz isolirt und ohne alle Verbindung mit anderen Bergen steht. Die Thäler, in welchen nördlich der Fluss Cantara von Randazzo nach Schiso, westlich und südlich der Traina von Bronte und Aderno gegen Catania fliesst, scheiden ihn von dieser Umgebung. Dieser Erhebungskrater mag sich aus basaltischen Schichten erhoben haben, denn von allen Seiten bilden Mandelstein und Basalt den Fuss des Vulkans. Die treffliche Beschreibung des Abbate Francesco Ferrara (Storia generale dell' Etna, Catania 1793) lässt darüber keinen Zweifel. Auch sagt er es selbst ganz ausdrücklich und unterscheidet genau die Basalte von den Lavaströmen des Vulkans. Säulen von Basalt finden sich in grosser Schönheit zwischen Aderno und Marette (p. 299), zwischen la Motta und Licodia südwestlich von Catania, an den Cyclopen-Inseln von Trezza und Castel di Aci. Olivin erscheint darin nicht selten, Feldspath aber nicht, oder doch nur selten und klein an einigen Stellen.

Dagegen sind alle Laven des Aetna sehr ausgezeichnet durch die unglaubliche Menge von Feldspath, welche sie enthalten. Ausser diesem findet sich darin auch noch Hornblende, welche in schönen Krystallen aus zersetzten Gesteinen an Kraterrändern gesammelt werden kann. Von Augit aus diesen Laven wird aber nie etwas erwähnt, und in Sammlungen findet man ihn nicht.

Dies Alles lässt wohl vermuthen, dass alle Aetnaprodukte unmittelbar aus Trachyt entstehen, nicht aus Basalt und basaltischen

Schichten. Feste Massen von Trachyt hat man jedoch von diesem Vulkan noch nie deutlich beschrieben. Auch sind die meisten Ausbrüche dieses Berges wahrscheinlich zu tief und zu häufig, als dass er noch Obsidian und Bimstein zu liefern im Stande wäre. Beide sind noch nie am Aetna gesehen worden (Ferrara p. 181). ||

L'Etna est un volcan fort remarquable sous plus d'un rapport. Son étonnante hauteur qui domine de beaucoup toutes les cimes les plus élevées du reste de la Sicile, et qui surpasse celle de toutes les montagnes d'Italie, a constamment fait l'admiration de ceux qui ont pu l'observer. A cette prodigieuse élévation se joint une forme si régulière et si frappante, celle d'une cloche ou d'un dôme légèrement aplati au sommet, qu'on ne peut se refuser à y voir, au premier abord, un individu, pour ainsi dire, parvenu à sa perfection dès l'instant même de sa naissance. Cette forme ne peut guères, en effet, être le résultat d'un accroissement lent et irrégulier, déterminé par des éruptions successives, car celles-ci auraient produit des protubérances, des rocs, des escarpements visibles dans le contour, ce qui ne s'observe nulle part. Tout-à-fait isolé, on ne sait à quel système de montagnes volcaniques on doit le rattacher. Il est situé à la fin d'une chaine granitique ou de montagnes primitives, qui de la Calabre passe en Sicile et sépare Messine des côtes du nord, et se termine à Taormina, vis-à-vis du volcan. De l'autre côté on le croirait placé à l'extrémité d'une immense faille ou crevasse, qui parcourt la Sicile du sud-ouest au nord-est, et qui se manifeste par les roches épigéniques qu'on observe dans la roche calcaire dominante, surtout les gypses, le sel gemme, les formations de soufre et même par les phénomènes volcaniques; car la plupart des tremblements de terre se font ressentir dans cette direction, et l'île de *Nerita* ou de *Ferdinandea,* qui a paru pendant quelques mois seulement, vis-à-vis de Sciacca, s'est élevée aussi dans ce même alignement.

L'Etna se distingue également du reste des volcans du globe par les roches qui le composent. Quoiqu'en apparence le feldspath qui s'y trouve [redacted]

la montagne, ne découvre point d'autre roche, rien qui puisse être comparé aux roches de trachyte. Mais la nature du mélange, la grosseur du grain, celle des cristaux qui entrent dans ce mélange, varient sans cesse et permettent de distinguer presque chaque couche ou chaque courant par la composition de ses masses. Le val del Bove rappèlle d'une manière frappante l'enfoncement du Val de Taoro au pied du Pic de Ténériffe, et il est très vraisemblable qu'il doit son origine à une circonstance analogue, c'est-à-dire à un affaissement du flanc du volcan; mais quoique d'une grandeur considérable, cet affaissement ne change que très légèrement le contour général et la forme régulière du volcan. L'intérieur des couches mis à découvert dans les escarpements est traversé par une grande quantité de filons, semblables aux filons de la partie basaltique de l'Islande. Évidemment, ni les couches ni les filons qui les traversent ne peuvent être considérés comme des laves. Ces couches doivent, du moins pour la plus grande partie, leur origine à des phénomènes volcaniques, antérieurs à l'action du volcan même. En effet, M. Élie de Beaumont a prouvé, par des observations précises et exactes, faites en septembre 1834, sur une très grande quantité de courants de lave tout autour de l'Etna, qu'*un courant de lave ne peut jamais former une couche régulière et étendue en tous sens;* que même un courant dont l'inclinaison surpasse 6 degrés, ne se compose plus d'une masse cohérente, mais qu'il n'est plus formé que de fragments et de scories séparés, qui jamais ne peuvent s'accumuler à une hauteur sensible. Résultat important, directement contraire à toute idée d'élévation du volcan par des courants successifs, qui se seraient étendus du grand cratère comme une enveloppe autour de son cône. De nombreux courants qui se jettent du pied du cône dans le fond du Val del Bove, attestent ce fait de la manière la plus évidente et la plus positive. Aussi longtemps que ces coulées se trouvent sur un penchant incliné de 22° à 34°, on croit voir sur ce penchant des stries, de légères protubérances en forme de cordes parallèles. Arrivée au pied, toute la masse s'étend et semble prendre une autre nature, sans cependant affecter une forme qui puisse rappeler en rien celle d'une couche.

Une autre particularité qui distingue l'Etna, c'est la grande hauteur à laquelle l'action volcanique peut élever les matières dont les courants de lave sont formés. Il est certain que plusieurs de ces courants se sont fait jour sur le bord même du grand cratère. D'autres éruptions, en grand nombre, se sont effectuées à la hauteur de plus de 9000 pieds autour du dernier cône du volcan. Quoiqu'il se trouve un assez grand nombre de cônes d'éruptions fort éloignés de la cime, au bas et vers le pied de la montagne, on n'en voit point vers les bords de la mer, dans les parties où la base de la montagne commence à se perdre. Les cônes d'éruptions qui entourent Nicolosi, encore élevé de 2286 pieds au-dessus de la mer, sont peut-être les plus bas qu'on puisse citer autour de l'Etna. Il semble, par conséquent, que la masse solide de l'intérieur du volcan est encore assez forte pour opposer une résistance suffisante aux fluides élastiques, et que ceux-ci ne peuvent réussir à faire crever la montagne pour donner une issue aux courants de lave, qu'à une hauteur déjà très considérable. Le volcan de Bour-

bon, au contraire, n'a jamais d'éruption vers la cime, elles ont presque constamment lieu toutes au pied de la montagne, à peu de hauteur au-dessus de la mer.

M. Carlo Gemellaro, dans un savant mémoire, a fait voir qu'à l'Etna, aussi bien que dans tous les autres volcans, l'effet des éruptions est de former de grandes crevasses, qui ont toujours une direction telle, que si elle était prolongée, elle passerait par la cime du grand cratère. D'après les observations qui lui sont particulières, les premiers cônes d'éruption, qui s'élèvent sur cette crevasse, sont aussi ceux qui se trouvent plus haut vers la cime, et successivement il s'en forme d'autres plus bas jusqu'à ce que la violence du courant pressé par la masse supérieure, empêche l'ouverture de se boucher et la force de rester ouverte jusqu'à la fin de l'éruption même. La grande éruption de 1669, qui éleva les Monti Rossi près de Nicolosi, s'était faite sur une crevasse qu'on pouvait suivre jusqu'à dix milles de distance; cette crevasse peut donner une idée exacte de ces grandes fentes sur lesquelles se sont élevées les chaînes de montagnes.

La hauteur de l'Etna a déjà été déterminée avec beaucoup de précision, il y a soixante-deux ans, par Saussure, le 5 juillet 1773 (*Voyages* IV, 151). La différence de la hauteur du baromètre à la cime et à Catania ne diffère que de 0,08 lignes de celle trouvée par M. Schow le 9 juin 1819 (*Biblioth. univ., Sc. et Arts,* XII, 153). La hauteur de la montagne serait, selon ces observations, de 10340 pieds, ou 1723 toises, d'après les tables de Oltmans.

Le capitaine Smith rapporte (*Memoir on Sicily and its Islands*, 145), qu'il a trouvé pour la hauteur de la cime, d'après une base mesurée dans la plaine de Catane, 10597 pieds de Paris; déterminée au moyen du baromètre, cette hauteur s'est élevée au-delà de 11200 pieds. Il rejette ces deux évaluations, et leur en préfère une autre qui résulte d'observations faites sur une base mesurée en mer, et dont la direction avait été fixée avec beaucoup d'exactitude au moyen d'objets dont la position était bien déterminée sur la côte; de cette manière, on avait trouvé cette hauteur de 10206 pieds de Paris. M. J. F. Herschel porta un beau baromètre de Troughton sur la cime et compara la hauteur du mercure avec celles observées en même

[redacted]

kreisen zufolge, wie sie Hr. von Hoff eben so scharfsinnig als richtig und belehrend (in dem zweiten Theile der Geschichte der Veränderungen der Erdoberfläche) gegeben hat. Im gegenwärtigen Augenblicke würde man wenig darüber in Zweifel sein können, dass Stromboli der Vulkan dieser Gruppe sei, von dem alle übrigen Inseln und deren Ausbrüche abhängig sind, weil er, bei der bestimmten und regelmässigen Form eines vulkanischen Kegels, viel höher aufsteigt, als alle übrigen Inseln, und weil seine Ausbrüche von Gas nie aufhören und ihm deshalb schon lange bei den Seefahrern den Namen des Leuchtthurmes des mittelländischen Meeres erworben haben. Auch würde es vielleicht nicht unrecht sein, ihn wirklich als die Hauptesse zu betrachten, denn schon in den ältesten Zeiten kannte man Strongyle als thätigen Vulkan (Hoff II, 253). Allein auch von Volcano sind so häufige Eruptionserscheinungen bekannt, dass man wohl auch hier eine besonders leichte und offene Verbindung des Innern mit der Atmosphäre annehmen muss. Stromboli ist schön und charakteristisch gezeichnet in Houel's Voyage pittoresque de la Sicile, Tom. I. Pl. 70 et 71. Auch schon nach dieser Zeichnung würde man diesem Berge den ersten und obersten Rang unter denen anweisen, welche auf diesen Inseln Eruptionserscheinungen zeigen.

La hauteur du mont Schicciola, la crête la plus élevée de l'île de Stromboli, est, d'après le capitaine Smith, de 2037 pieds de Paris au-dessus de la mer (*v. Zach.*, Corresp. X, 531).

Die Liparischen Inseln haben vor allen ähnlichen Gruppen das Ausgezeichnete, dass sie keine basaltischen Inseln sind, ja dass man sogar bis jetzt noch gar keine Spur von Mandelstein in dieser Gegend entdeckt hat. Alle Berge bestehen aus Trachyt, oder aus Massen, welche durch vulkanische Einwirkungen aus dem Trachyt bereitet worden sind. Am ausgezeichnetsten ist unter ihnen in dieser Hinsicht die Insel Panaria, in der Mitte zwischen Lipari und Stromboli; denn auf ihr scheinen keine vulcanischen Ausbrüche die ursprüngliche Natur des Trachyts verändert zu haben. Er steigt auf in grossen Felsen von sonderbar auffallenden Formen, welche durchaus in lange, drei bis fünf Zoll starke Säulen zerspalten sind. So ist auch noch der merkwürdige Strombolino (Houel I. Pl. 69). Der Trachyt ist bläulichgrau, sehr frisch und enthält schöne weisse Krystalle von glasigem Feldspath; weniger häufig, aber ebenfalls sehr frisch und glänzend, längliche Nadeln von Hornblende (Magazin der Berliner Gesellschaft na-

turf. Freunde, 3. Jahrg. p. 302). Ferrara (Campi Flegrei della Sicilia, Messina 1810. p. 249) und nach ihm Hr. von Hoff (II, 260) nennt diesen Trachyt fälschlich Granit. Stromboli ist der Endpunkt einer trachytischen Reihe oder Spalte, welche von Volcano ausgeht, sich aber auf Lipari in zwei Arme theilt, von denen der westlichere, durch Salinas, Felicudi und Alicudi fortgesetzt, mit Ustica endigt. || Diese Richtungen machen es nicht wahrscheinlich, dass die Liparischen Inseln eine Verbindung zwischen dem Aetna und dem Vesuv bilden sollten, und keine Ausbruchserscheinungen haben auch bis jetzt eine solche Meinung unterstützt. ||

Nicht weniger sind diese Inseln wegen ihrer mannichfaltigen Dampf- und Gasquellen merkwürdig, von welchen wohl die meisten Produkte, noch jetzt ungekannt, in die Atmosphäre entweichen. Eben so sind sie es durch ihre Ströme von Obsidian. Auch hier bestätigt es sich, dass Obsidian nur da hervorbricht, wo das Innere, welches ihn enthält, der Oberfläche nahe liegt, nicht aber aus Öffnungen am Fusse eines hohen Vulkans. Die Ströme von Lipari kommen, nach Hrn. Rüppel's, des berühmten Reisenden, Untersuchung, aus sieben Krateren auf la Perrera, zwischen Monte Rosso und Capo Bianco, im Osttheile der Insel; daher ist es ein ganz isolirter Ausbruch, dem, wie an dem Pic von Teneriffa, ein so ungeheurer Ausbruch von Bimstein mag vorangegangen sein, als dazu gehört um Berge wie den Monte Bianco zu bilden.

Im Val de Muria, auf der Südwestseite der Insel, und etwas östlich von Volcanello di Lipari, entdeckte Hr. Rüppel auf bläulichgrauer, Feldspath enthaltender Lava eine Schicht von Tuff, welche nach

[redacted]

Les observations et les recherches de M. Frédéric Hoffmann dans les îles de Lipari, et l'excellente description qu'il en a donné (Leipzig 1832, et Poggendorff, *Annales de Physique*, XXVI, septembre 1832), nous ont fait connaître beaucoup de rapports qui jettent une clarté inattendue sur la relation des volcans d'Italie avec ceux de la Sicile. Quoique les îles de Panaria et de Basiluzzo soient entièrement composées de trachyte, il n'en est pas de même du volcan de Stromboli. Toute la série de ses couches ne fait voir que la même roche dont l'Etna est formé, c'est-à-dire une dolérite à petits grains, un mélange de feldspath labrador avec du pyroxène. M. Hoffmann a observé que ces couches descendent vers la mer, en suivant la pente du cône même; elles entourent un enfoncement circulaire et considérable, très bien exprimé dans un dessin (Fig. I, Pl. 1), fait par M. Escher; enfoncement que M. Hoffmann nomme, et très justement, un *cratère de soulèvement*. Le Pic ou le cône du volcan s'élève du milieu de cette enceinte, et renferme à sa cime un cratère qui a plus de 2000 pieds de diamètre du sud-ouest au nord-est, et une profondeur de 600 pieds. C'est au fond de ce cratère que les éruptions continuelles de vapeurs, qui se succèdent avec une régularité admirable, se font jour par de petits cônes, qui souvent changent de place et de nombre.

La description que M. Hoffmann fait de ces éruptions est aussi claire qu'animée. Il paraît évident qu'il s'effectue dans l'intérieur un développement continuel de substances gazeuses, qui s'accumulent lentement jusqu'à ce qu'elles soient en état de forcer la pression de l'atmosphère; des gerbes de blocs rouges et luisants, et des masses fluides de laves qui débordent, suivent cette éruption gazeuze. On est surpris de voir que la pression atmosphérique puisse exercer une si grande influence sur ces phénomènes; on doit l'être bien plus encore, qu'une différence dans la hauteur du baromètre puisse être appréciée par la nature et la vitesse des ballons qui se dégagent de ce grand laboratoire intérieur. Mais depuis des siècles, et vraisemblablement du temps des Romains, les marins ont jugé de la direction du vent d'après la vitesse et l'intensité des gerbes de feu que le volcan lance dans l'atmosphère. Le vent du sud-ouest, qui déprime la colonne barométrique, fait succéder les éruptions avec vitesse, et leur donne une splendeur qui surpasse de beaucoup ce qu'on observe tant que les vents du côté du nord ou de l'est continuent à souffler. Ce fait est tellement connu des marins, qu'un naturaliste qui en douterait exciterait autant de surprise que celui qui voudrait contester le plus simple des mouvements réguliers de la journée. M. Hoffmann a trouvé que la hauteur du cône était de 2775 pieds au-dessus de la mer; le capitaine Smith n'avait donné au mont Schicciola, qu'il dit être la cime la plus élevée de l'île, que 2037 pieds de Paris. (Zach. *Corresp. astronom.*, X, 531).

Les roches pyroxéniques, ou *dolérites*, dans lesquelles le feldspath labrador prédomine, se retrouvent dans une partie considérable de l'île de Lipari, et elles composent toute l'île de Salina. Elles alternent ici avec des couches de tuf brun, friable, sans ponces, et vraisemblablement composé de détritus de la roche solide. La formation de ces couches est *antérieure* à

celle des trachytes et des éruptions d'obsidienne et de ponces, car M. Hoffmann a trouvé que les ponces couvrent tout le côté nord du mont S. Angelo de Lipari, composé de ces couches anciennes, et qu'en général toute la région du tuf brun porte à sa surface une croûte légère et peu épaisse de pierres-ponces, dont on ne voit absolument aucune trace dans les tufs mêmes. Le courant de lave de la Perrera s'étend sur ces tufs. Les *fucus* qu'on a cru voir dans l'intérieur des couches et dans le vallon de Muria, n'ont pas été observés par M. Hoffmann; mais il y a trouvé une quantité de feuilles dicotylédones, et d'autres, dans lesquelles il est presque impossible de méconnaître les feuilles pinnées du dattier. C'est un fait très curieux, mais qu'on n'oserait citer comme preuve certaine d'une préexistence d'une partie de l'île même; car les tufs de Naples contiennent des feuilles de fougères combinées avec des *buccins*, des *huîtres*, des *pétoncles* (Hoffmann, p. 34); il est donc certain que les productions terrestres peuvent être deposées sur le fond de la mer, peut être même à une assez grande distance du lieu où elles ont existé, et qu'elles peuvent être soulevées dans la suite avec les corps marins qui vivaient à la même époque dans la mer.

Le cratère trachytique de l'île de Volcano est également entouré d'un cratère de soulèvement dans la dolérite, formé par les monts de Colle-Piano et Saracenico, et dont la composition est tout-à-fait différente de celle de la partie nord de l'île où sont situés le grand cratère et celui de la presqu'île de Volcanello. On voit parfaitement bien cette disposition dans les vues qui accompagnent le mémoire de M. Hoffmann. La roche de l'enceinte fait singulièrement ressortir les cristaux de pyroxène empâtés dans la masse de labrador, comme les cristaux de feldspath dans le porphyre. Ordinairement d'une couleur très foncée, cette masse se décolore par la décomposition qui s'opère dans l'atmosphère; les cristaux de labrador deviennent blancs et très reconnaissables, et les pyroxènes s'élèvent en saillie sur la surface décomposée. Tous ces petits accidents donnent à la roche un caractère général, qui l'éloigne de beaucoup, même au premier aspect, des trachytes et des obsidiennes, ainsi que des pierres-ponces qui en résultent.

Nous retrouvons donc dans les îles de Lipari, le même phénomène qui

[redacted]

3. Die phlegraeischen Felder.

|| Offenbar gehören diese mit den nahe liegenden Inseln und dem Vesuv zu einem und demselben System, denn jeder Ausbruch in irgend einer Gegend dieses Umkreises verhindert ähnliche Ausbrüche anderer Orte. Während am Epomeo auf Ischia ein Lavastrom hervorbrach, Monte Nuovo bei Pozzuoli entstand, und Eruptionserscheinungen in den phlegraeischen Feldern in voller Wirksamkeit waren, blieb der Vesuv ruhig (Hoff II, 209). Seit er in fortwährender Bewegung ist, scheinen die Inseln und die Kratere bei Pozzuoli völlig unthätig geworden zu sein. Dessenungeachtet würde man immer mehr geneigt sein, den Hauptvulkan im trachytischen Epomeo zu suchen, als im kleinen, ganz isolirt liegenden basaltischen Vesuv. Aber der Epomeo ist ohne Krater und hat nur einmal, so weit die Erinnerung reicht, Ausbruchserscheinungen gezeigt; der Vesuv dagegen ist ein wahrer Schlund, wie er bei wenig ähnlichen Vulkanen wieder vorkommen mag. Dass in seinem Umkreise bisher noch nichts entdeckt worden ist, welches, auch nur von Ferne, auf Trachyt deutete, kein Feldspath in den Laven, keine Hornblende, bleibt eine ihn vorzüglich auszeichnende Merkwürdigkeit. Er steht in dieser Hinsicht unter den brennenden Vulkanen allein; und man würde es für eine nicht entwickelte Anomalie halten, wenn nicht der viel grössere und bestimmtere, aber todte Centralvulkan, der Monte Albano bei Rom, sich ganz in gleichen Verhältnissen befände und eben dadurch erwiese, dass Vulkane nicht jederzeit genöthigt sind, ihren Verbindungscanal durch Trachyt zu eröffnen.

Diese Aehnlichkeit der Produkte von den toscanischen Grenzen bis zum Golf von Salerno würde schon an sich eine ehemalige Verbindung dieser Vulkane vermuthen lassen, wenn sie auch nicht dadurch bestätigt würde, dass sie immerfort den Fuss der Apenninenkette an ihrer Westseite begleiten. Fast jederzeit werden überdies grosse vesuvische Ausbrüche durch Erschütterungen im Innern der Bergreihe verkündet, wie, so ausgezeichnet, die Ausbrüche von 1805 durch Erdbeben, welche die ganze Grafschaft Molise und Benevent in die heftigste Bewegung gesetzt hatten. Eine einzelne Verbindungsspalte von den griechischen Inseln bis zum Vesuv auszudehnen, welche den Lauf der Apenninen durchschneiden würde, scheint daher den

beobachteten Erscheinungen nicht gemäss und wird auch sonst durch keine Thatsachen bestätigt. Die Höhe der Rocca del Palo, des höchsten östlichen Punktes am Vesuv, ist von Humboldt im November 1822 zu 3774 Fuss gefunden worden; die Höhe des Kraterrandes gegen Westen dagegen zu 3276 Fuss. ||

Il est évident qu'il y a entre le Vésuve et les champs phlégréens la même relation de gisement que celle que les observations de M. Hoffmann ont démontrée entre le Stromboli et le reste des îles de Lipari, c'est-à-dire que les trachytes forment une bande extérieure, et que les roches pyroxéniques se trouvent sur un alignement plus rapproché des montagnes et du continent. Celles-ci peuvent encore être regardées comme le bord, et les masses trachytiques comme l'intérieur des roches soulevées par les forces volcaniques. La roche du Vésuve et de la Somma est éminemment *pyroxénique*: et quand on y remarque du feldspath en assez grands cristaux pour pouvoir les examiner, on trouve que c'est du feldspath labrador. Cette roche se rattache par conséquent aux dolérites de l'Etna et de Stromboli; mais les leucites qui s'y présentent constamment lui donnent un caractère particulier et en forment une roche tout-à-fait distincte, le *leucitophyre*, roche qui s'étend des plaines de la Campanie jusqu'aux montagnes de la Toscane.

Cette belle roche varie autant que la dolérite de l'Etna et de Lipari, tant par la grandeur des cristaux qui y sont enveloppés que par la plus ou moins grande abondance des diverses parties constituantes, tant enfin par la couleur plus ou moins foncée, résultant des proportions relatives du labrador et des pyroxènes. Ces modifications permettent de caractériser la masse des courants de lave de différentes époques, et même, ce qui est fort remarquable, de distinguer, par la nature de leur roche, les couches de la Somma des courants du Vésuve. Ceux-ci, en effet, ne contiennent jamais la leucite en très gros cristaux, et cette matière est souvent tellement dispersée dans la masse, qu'on a de la peine à l'y reconnaître. Les courants de lave ne se trouvent qu'au Vésuve, et les contours de la Somma n'en ont

[redacted]

été élevées postérieurement, de manière à former le cirque du cratère; mais une preuve bien plus frappante de ce fait se tire de la disposition des tufs autour de la montagne.

Le tuf de Naples, quoique composé principalement de débris de pierres-ponces et d'obsidienne, est une formation *marine* et tertiaire, à peu près comme les couches calcaires de Syracuse et de Palerme. Dans toute son étendue sur la plaine de la Campanie on y a trouvé empâtées des coquilles marines, des *pétoncles,* des *huîtres,* des *buccins,* des *cérithes,* analogues aux espèces encore vivantes. On les a observées aussi bien dans les tufs qui entourent la Somma que dans ceux du Pausilippe, de Bajae ou de Caserta (*Voyez* Hamilton, *Campi Flegrei,* pag. 42 et 47, et les collections *Monticelli* et *Pilla* à Naples). Ces couches de tuf sont tout-à-fait horizontales dans la plaine près d'Aversa, de Caserta, ou même au Pausilippe; mais en approchant du Vésuve, elles s'élèvent et entourent comme un manteau, jusqu'à une certaine hauteur, les deux montagnes. Arrivées au niveau le plus élevé qu'elles puissent atteindre, elles forment une légère arête qui se voit très bien de loin, même depuis la ville de Naples, et ce niveau se maintient à la même hauteur tout autour de la montagne, c'est-à-dire à près de 1900 pieds au-dessus de la mer, ou à 1200 pieds au-dessus des couches horizontales de la plaine. Les mêmes coquilles se trouvent enveloppées dans ces couches inclinées, les mêmes pierres-ponces en forment la masse principale; et ces ponces ne sont certainement pas une production du Vésuve ni de la Somma. Le reste du volcan, formé de couches noires, qui contrastent singulièrement avec les couches blanches du tuf, s'élève hors de cette enveloppe, comme un fruit mur qui sortirait de son calice; c'est effectivement à peu près de cette manière qu'on peut se représenter la Somma perçant cette enveloppe de tuf, et l'entraînant jusqu'à une hauteur qui surpasse de beaucoup celle de toutes les autres collines de tuf de la Campanie.

Les couches de tuf ont été soulevées par la Somma et non par le Vésuve, et ce fait résulte évidemment et de la nature des choses, et de la description que Strabon donne du volcan. Strabon, qui avait observé l'Etna, reconnut des productions volcaniques dans le Vésuve de son temps, quoiqu'il n'eût connaissance d'aucune éruption de ce volcan; il dit ensuite très expressément que sa cime est *tronquée,* et qu'une plaine s'étend sur cette cime. Est-ce bien ainsi qu'un auteur exact aurait pu décrire le Vésuve de Pline, et l'amphithéâtre de la Somma, s'il les avait vus devant ses yeux, ou s'ils avaient existé alors, lui qui n'oublie pas de donner deux cimes à l'Etna, si peu marquantes, en comparaison de celles du Vésuve? Après Strabon, en l'an 79, se fit la grande éruption qui détruisit les villes de la Campanie. Une grande partie de la montagne fut jetée dans la mer, dit Pline, et encore de nos jours, nous voyons la ville de *Pompéii* couverte d'une couche de pierres-ponces mêlées avec les productions de la Somma. Il est bien certain que le Vésuve lui-même n'a pas rejeté ces ponces; car il n'y a aucun fait avéré qui atteste qu'il en ait jamais produit un seul fragment, et les roches dont il est composé s'y refuseraient. Mais l'éruption agissant sur la *couverture extérieure de la montagne,* sur ces mêmes tufs composés de

pierres-ponces, dont la production est due aux cratères des champs phlégréens, l'a lancée sur la malheureuse ville et ses environs. Un reste très considérable de cette couverture s'est encore conservé jusqu'à nos jours, et on l'observe presque sans interruption, depuis la maison de l'Erémite sur Resina, le long des hauteurs de Torre del Greco et dans les ravins au-dessus de Bosco tre Case. Les récits et la nature des choses se combinent donc de manière à nous donner la pleine conviction que la grande éruption de Pline fut l'origine du volcan; il n'existait auparavant point de Vésuve; le cône, tel que nous le voyons encore, est sorti de l'intérieur et du milieu du cratère de soulèvement de la Somma, et les parois sud et sud-ouest de cette grande montagne ont dû céder pour faire place à la nouvelle communication établie entre l'intérieur et l'atmosphère, communication qui depuis n'a pas cessé de se manifester comme un des volcans les plus actifs. Le volcan est sorti tout formé du sein de la terre; il ne s'est point élevé par l'écoulement successif des courants de lave, ce qui est démontré impossible depuis les recherches de M. Élie de Beaumont, et, au contraire, sa hauteur n'a pas, depuis cette époque, cessé de décroître. Dans les siècles passés, les bords du cratère, aussi bien du côté de la mer que du côté de la Somma, s'élevaient à la même hauteur, et ils se trouvaient au niveau du Palo, actuellement la plus haute sommité de ce cratère. Peu à peu, la partie méridionale s'est tellement abaissée que le bord opposé paraît une montagne fort élevée au-dessus d'elle; mais chaque grande éruption a encore enlevé une partie considérable à cette montagne, ou à ce bord élevé, de manière qu'en 1834, il était réduit à un seul pic de peu d'étendue et de largeur, et tellement affaibli par les fumarolles qui le traversent intérieurement en tous sens, qu'on doit s'attendre que, peut-être même à une des éruptions les plus prochaines, toute cette cime retombera dans l'intérieur, ou sera lancée dans les airs, et alors le Vésuve, qui autrefois dominait les cimes de la Somma, sera réduit à la moitié de la hauteur de son enceinte, ou du cratère de soulèvement générateur.

En 1772, Saussure a trouvé que la hauteur du Vésuve était de 3659 pieds de Paris; Shuckburgh, qui l'a mesurée en 1776, l'a évaluée à 3692 pieds; enfin Poli en 1793 l'a portée à 3640. Il semble toutefois que ces

[redacted]

octobre 1822, et le cratère resta six ans sans monticule; mais en 1828 il s'en forma un nouveau, qui d'après les mesures de M. Capocci de Naples, avait 291 pieds au-dessus du fond du cratère et se trouvait à 138 pieds au-dessous de la cime du Palo (Pilla, *Spettatore del Vesuvio,* 1833, p. 58). Ce cône était entouré par les murs du Palo comme le Vésuve l'est par les escarpements de la Somma; M. Pilla assure positivement qu'il n'avait pas été rejeté, mais que sa masse était solide comme celle du Palo même. Lorsque ce cône parut, il n'avait aucune ouverture; il n'avait donc pas été élevé par le débordement des laves liquides. Le cratère qui se trouve à sa cime, ne s'est ouvert qu'une année après son apparition.

Ce phénomène était par conséquent une répétition sur une moindre échelle, de ce qui s'est fait pour tout le Vésuve lui-même, lors du temps de l'éruption de Pline. Toute la masse solide a été soulevée à la fois et d'un jet et n'a pas été successivement formée par la superposition des laves. Ce cône a disparu entièrement pendant l'éruption du mois d'août 1834.

Tout ce qu'on rapporte de courants de lave antérieurs à la formation du Vésuve et dont l'existence paraît démontrée, à ce qu'on croit, par la nature des pavés et des murs de Pompéii qui sont formés de ces laves, se fonde sur la supposition erronée que la Somma serait composée de laves. Car les pierres de Pompéii appartiennent à cette montagne et non au Vésuve, comme il est aisé de s'en convaincre par les gros cristaux de leucite qu'elles renferment.

Les tufs ponceux qui entourent la Somma ont une propriété fort remarquable, qui jette la plus grande lumière sur l'époque de l'élévation de cette montagne. C'est que bien qu'ils se rattachent sans discontinuité aux couches de tuf de la plaine, ils contiennent en assez grand nombre et mêlés avec les ponces, des leucitophyres qui appartiennent aux couches de la Somma, tandis qu'on ne voit pas une trace de fragments de cette roche dans les tufs des environs de la ville de Naples et des champs phlégréens. Il y a donc eu un mouvement volcanique considérable dans ce leucitophyre avant la formation des tufs, et par conséquent avant l'élévation de la montagne. Ce fait remarquable est confirmé par la présence de toutes ces belles substances, qu'on désigne souvent avec assez de légéreté comme des productions rejetées par le Vésuve; telles sont les marbres, les dolomies, les mica, les idocrases, les amphiboles, les meïonites, les néphélines et tant d'autres minéraux rares et curieux, car ces substances sont encore enveloppées dans les couches de tufs, et n'ont rien de commun avec la Somma dans son état actuel, et bien moins encore avec le Vésuve. Quand on considère que la plupart de ces cristaux se trouvent dans l'intérieur des fragments calcaires ou de dolomie, et y tapissent des fissures ou des cavités, on y reconnaît le phénomène du contact des roches primitives avec les roches calcaires secondaires. L'effet de ce contact est presque toujours de changer la nature compacte du calcaire et d'en faire sortir une foule de cristaux d'une nature analogue ou même identique avec celle des cristaux des tufs de la Somma, et qu'on ne trouve plus dès qu'on s'éloigne des points de contact des deux roches.

La montagne de *Monzon* dans la vallée de Fassa en Tyrol, les environs de *Giellebeck* en Norwège, les carrières de *Auerbach* près de Darmstadt font ressortir ces relations de gisement avec la plus grande clarté, surtout la première de ces montagnes, dont les substances offrent les plus grandes analogies avec celles de la Somma. Il est donc vraisemblable que les morceaux des tufs de la Somma ont été arrachés à des roches sur lesquelles les forces volcaniques n'agissent plus immédiatement depuis longtemps; et cela par une action antérieure à la formation de la plupart des couches qui actuellement composent la montagne. Ces fragments ont été rejetés dans la mer, ce qui prouve encore que dans ce temps aucune montagne n'existait. M. Pilla possède dans sa collection des dolomies de ces tufs, dont la surface extérieure est couverte de serpules (*Spirorbis*) comme celles qui vivent encore sur les pierres dans la mer, et M. le comte de la Marmora, à Turin, en a trouvé d'autres, conservées à Berlin, qui sont entièrement couvertes des mêmes coquilles. Elles doivent donc avoir été assez longtemps dans la mer, avant d'avoir été enveloppées par les ponces du tuf.

Les champs phlégréens n'ont point de volcan. On n'y trouve qu'un amas de petits cratères de soulèvement et d'éruptions isolées; mais jamais ces éruptions n'ont eu de rapport direct avec un centre commun. On ne peut se refuser à croire qu'il existe, sous le point de vue volcanique, une communication de ces contrées avec le Vésuve, car lorsque les forces volcaniques ont agi près de Pouzzol, le Vésuve est resté en repos, et au contraire tant que ce dernier continue à être en mouvement, les environs de la baie de Bajä sont fort peu agités. Malgré cette communication, les champs phlégréens sont déjà entièrement situés dans la bande trachytique, et n'appartiennent plus à la région pyroxénique, plus rapprochée de la chaîne des Apennins. On rencontre le trachyte en masse dans plusieurs endroits, surtout entre la solfatare de Pouzzol et la mer; mais son apparition au milieu du beau cratère de soulèvement d'Astroni, est du plus grand intérêt et en même temps fort remarquable. Ce cratère singulier (pl. XVI) est entièrement entouré de couches de tuf qui, au lieu d'être horizontales, s'inclinent ici vers l'extérieur tout autour du cratère même. La tête de ces

[redacted]

sont formés de couches de tuf blanc, inclinées comme la surface du cône même. C'est à tort qu'on le croit formé par éruption et de matières incohérentes, de scories et de ponces. Les couches solides de tuf soulevées sont très visibles tout autour du cratère, et il n'y a que la surface extérieure qui soit composée de scories rejetées. Si donc on était tenté de douter de l'élévation des couches de tuf et du dôme de trachyte du cratère d'Astroni, le monte Nuovo soulevé sous nos yeux, en donnerait la preuve la plus convaincante et la plus certaine.

Le mont Epomeo d'Ischia, malgré sa forme et sa hauteur, n'a pas plus été un volcan, qu'aucune des collines des champs phlégréens. On ne voit pas l'apparence de cratère à sa cime, et la grande lave de l'Arso sortie en 1302, non plus que celles des cratères de Montagnone et de Rotaro, ne peuvent être regardées que comme des produits d'éruptions isolées, qui peut-être auraient pu faire un volcan de la montagne, si elles avaient eu assez de force et d'énergie pour établir une communication permanente par un cratère ouvert à la cime.

Monte Epomeo auf Ischia erhebt sich 2356 Fuss über das Meer nach meiner Barometerbeobachtung am 8. August 1805; der höchste Kraterrand vom Ausbruch des Arso 430 Fuss; der Boden dieses Kraters 360 Fuss. Sollte Ischia mit den Ponza-Inseln zu einer Reihe gehören?

4. Island.

Diese grosse Insel scheint so sehr und durchaus mit Vulkanen besetzt, dass man sie häufig in ihrer ganzen Ausdehnung nur als einen einzigen mächtigen Vulkan anzusehen pflegt. Doch sind in der That unter neunundzwanzig Vulkanen, welche Ebenezer Henderson aufzählt (Residence in Iceland 1818. p. 11), zuverlässig die meisten nur einzelne Ausbrüche, nicht fortdauernde Essen. Aber auch in der Lage der Kegel, in welchen Ausbruchserscheinungen häufig zurückkehren, lässt sich mehr Bestimmtheit auffinden, als man anfangs vermuthen sollte. Die vulkanischen Erscheinungen finden sich nämlich in einen breiten Gürtel eingeschlossen, welcher von Südwest gegen Nordost die Insel durchzieht (Hoff II, 550). Seine Grenzen sind in Westen der Lauf der Hvita vom Faxefiord herauf bis zum Fusse des Bald Jökul, dann eine Linie in gleicher Richtung fort bis zum Eyafiord an den nördlichen Küsten in 66 Grad Breite. In Osten hingegen werden diese Grenzen bestimmt durch den östlichen Fuss des Öräfa Jökuls, dann durch die grosse Spalte des Lagar Fliot von ihrem Ursprunge am Klöfa Jökul bis zu ihrem Auslauf ins Meer. Dadurch wird auf der Westseite ganz Westfirdinga Fiordung abgeschnitten; ostwärts der

grösste Theil von Mula Syssel. Beide sind nicht mehr von vulkanischen Ausbrüchen gebildet, sondern gänzlich basaltische Länder, der Grafschaft Antrim in Irland oder den hebridischen Inseln ähnlich. Diese Verhältnisse lernt man durch Olafsen und Povelsen und eben so sehr durch die trefflichen Untersuchungen, Beschreibungen und Zeichnungen des Sir George Mackenzie deutlich erkennen, als auch durch die treuen und daher wichtigen und lehrreichen Angaben und Zeichnungen von Henderson. In diesem auf solche Weise begrenzten vulkanischen Gürtel brechen ungeheure Spalten auf, nach allen Richtungen, und Laven ergiessen sich daraus von einer Masse, von einer Länge und Breite, wie sie in anderen vulkanischen Gegenden ihres Gleichen nicht finden. Eine solche Spalte war der Ausbruch des Skaptar Jökuls 1783, der eine ganze Provinz mit Lava bedeckte; eine ähnliche, die noch jetzt, wie in Lancerote, durch eine ganze Reihe kleiner Kratere bezeichnet ist, hat sich am Fusse des Tindafiäll und Blaafell eröffnet (Henderson I, 65). Die Ausbrüche kehren aber zu diesen Oeffnungen nicht wieder zurück. Bestimmte ununterbrochene Verbindungscanäle, so viel bekannt ist, bilden nur Krabla, Leirhnukur und Trölladyngjur im Norden, Hekla, Eyafiäll und Kötligia im Süden, Öräfa Jökul im Osten. Daher können diese eigentlich auch nur unter Islands Vulcanen aufgeführt werden. Hekla, isolirt wie der Vesuv, und grösser an Masse, erhebt sich nach der trigonometrischen Messung der Herren Ohlsen und Vetlesen zu 4795 par. Fuss, eine Messung, die durch Sir Joseph Banks' Beobachtungen bestätigt wird, welcher auf dem Gipfel das Barometer auf 24,722 engl. Zoll, Therm. 38 Gr. Fahrenh., beobachtete (Hooker, Tour in Iceland p. 403). Das Annuaire du Bureau

[redacted]

entdeckte Sir George Mackenzie einen ungeheuern Strom von Obsidian mit Bimstein bedeckt (Travels p. 364). Als am Ende des Januar 1783, fünf deutsche Meilen von Reikianes, in der See Flammen Monate lang hervorbrachen, erschien eine Insel, verschwand aber bald wieder. Als die Flammen aufhörten, begann der grosse Ausbruch des Skaptar Jökul. Während dieser Zeit wurde unaufhörlich eine grosse Menge von Bimsteinstücken an die Küsten von Guldbringe und Snäfialls Syssel geworfen (Mackenzie p. 565). Alle diese Thatsachen erinnern an Trachyt und entfernen von basaltischen Gesteinen. Sie werden aber auch alle nur innerhalb des vulkanischen Gürtels beobachtet.

Dieser Gürtel ist gleichlaufend mit der gegenüberstehenden Küste von Grönland und würde auch hier zurückrufen, wie Vulkane gewöhnlich den Lauf der Continente oder der Ketten auf ihnen begleiten. Im Fortlauf der isländischen vulkanischen Reihe steht die vulkanische Insel Jan Meyen, welche Capitain W. Scoresby's Beschreibungen und Zeichnungen bekannt gemacht haben (Arctic Regions p. 154). Der Beerenberg auf dieser Insel ist 6448 par. Fuss hoch, eine Höhe, welche keiner der isländischen Vulkane erreicht.

L'étendue de la grande bande trachytique qui traverse l'Islande du sud-ouest au nord-est a été pleinement confirmée par les recherches de M. Krug de Nidda: il a en outre déterminé ses limites avec une grande précision et y a ajouté des observations et des considérations qui sont du plus grand intérêt pour toute la théorie des volcans (*Archives des Mines* de Karsten, VII, 1834, 426). Les limites de cette bande s'étendent, au couchant, depuis les environs de Reikiavig à l'ouest du volcan de Skialdbreid et du Hofs Joekul jusqu'au commencement de l'Oefiord. Vers l'orient, cette limite longerait le Langar Fliot, à travers le Snaefell et le Klofa Joekul. Cette bande occuperait toute l'étendue de l'île dans la même direction, s'il ne se trouvait trois autres masses détachées de trachyte dans la partie nord-ouest de l'île, le Snaefialls Joekul, élevé, d'après M. Baine (John Barrow jun., *Travels in Iceland,* 275) de 4564 pieds de Paris, le Glamu Joekul et le Dranga Joekul près du Cap nord.

La bande principale est d'une forme très remarquable. Ses bords, de part et d'autre, sont formés de dômes arrondis trachytiques, qui suivent tous la direction générale et qui se maintiennent à une hauteur de 5000 pieds, d'une mer à l'autre. On pourrait les regarder, dit M. Krug de Nidda, comme formant deux immenses bourrelets qui encaissent une vallée profonde au milieu; en s'élevant à des considérations d'un autre ordre, on peut se représenter cette bande comme une immense voûte de trachyte, comparable à la vallée de Quito, qui aurait percé les couches de basalte et d'amygdaloïde, mais dont la partie moyenne trop élargie s'est affaissée sur elle-

même, [illegible] C'est précisément à cette vallée du [illegible] phénomènes d'une action volcanique [illegible] fontaines d'eaux bouillantes, le Geyser, [illegible] sources brûlantes, les [illegible] basaltique des [illegible] basaltique même. Plusieurs de [illegible] comme des cheminées, par [illegible] l'atmosphère est constamment [illegible] partie méridionale de l'île, l'Oesture Jökul [illegible] qui frappe tous les observateurs. [illegible] pareil volcan pourrait être le ré- [illegible] de laves dispersées; le Kötlugia, connu [illegible] 1755 [illegible] l'Oeraefa Jökul, la plus [illegible] Tous les volcans se trouvent à peu [illegible] même alignement, qui est celui de toute l'Islande elle-même. [illegible] Dans le nord, on trouve principalement le Krabla et le Leirhnukr, qu'on doit regarder comme des communications permanentes, par conséquent comme de vrais volcans et non comme des éruptions particulières. La plupart de ces volcans n'ont jamais rejeté de courants de laves, non plus que les cratères des volcans des Andes; ces laves sortent presque constamment au pied du volcan, et jamais elles ne se font jour à plusieurs reprises par la même ouverture. Mais ces courants peuvent toujours être rattachés à quelque volcan connu, ou à quelque dôme trachytique, d'où leurs cratères d'éruption émanent comme d'un centre. En effet, les éruptions de lave d'Islande se font ordinairement par des bouches volcaniques semblables à la série des petits cratères qui se sont ouverts en 1730 dans l'île de Lancerote. Ces cratères s'ouvrent l'un après l'autre, sur un même alignement, au pied des montagnes et dans les vallées, et vomissent une immense quantité de matière fluide qui s'étend sur la plaine. Ces monticules ne s'élèvent que de quelques centaines de pieds, et restent sans action après que l'éruption s'est terminée. Or, M. Krug fait voir que [redacted]

basalte, parallèles les unes aux autres, se succèdent avec une régularité admirable, et s'étendent sur un plan qui est presque uniforme, sans cimes élevées et marquantes. Mais elles sont entrecoupées par des canaux à parois perpendiculaires, qui prennent la forme de vallées escarpées sur terre et de golfes, de *fiords*, dans le voisinage de la mer. Or ces nombreux canaux à fond plat et peu incliné ont toujours une direction presque perpendiculaire à celle de la bande principale trachytique. Auprès de cette bande même, on ne voit plus ces canaux, ni ces golfes à côtes escarpées, qui entrent jusqu'à dix ou quinze lieues dans les terres. Ce sont, dit M. Krug, des crevasses qui se sont formées lors du soulèvement des couches par le trachyte; et cette opinion prend encore plus de consistance lorsqu'on remarque que cette loi de disposition est de suite changée dès qu'on arrive à la partie nord-ouest de l'île, où trois autres petits centres trachytiques font naître d'autres directions de crevasses ou de vallons. M. Krug croit pouvoir distinguer dans la partie basaltique de l'île, deux séries de couches basaltiques et d'amygdaloïdes, en les suivant depuis les plus inférieures jusqu'à celles de la surface. La première et la plus basse est formée par une roche semblable au basalte de la Chaussée des Géants ou des îles Hébrides, c'est-à-dire que c'est un basalte grenu qui contient beaucoup de pyroxène, mais jamais de péridot. Il n'est jamais aussi compact, aussi pesant, ni aussi tenace que les basaltes de France ou d'Allemagne, qui dans cet état renferment constamment des cristaux et de grandes masses de péridot combinés avec le pyroxène, mais qui ne contiennent point de feldspath labrador. Ces basaltes grenus alternent avec des couches d'amygdaloïde, dont les grandes cavités sont tapissées par de superbes cristaux de la famille des zéolites. C'est encore dans cette partie inférieure que se trouvent entre les chouches basaltiques d'autres couches d'argile et de grès, entièrement composées de détritus basaltiques; celles-ci sont accompagnées de couches d'un lignite, le *surturbrand* des Islandais, dont la puissance ne s'élève pas au-delà de quelques pouces de hauteur. Les troncs qui y sont enfouis ont souvent plus d'un pied de diamêtre, mais la pression les a tellement aplatis qu'ils sont réduits parfois à n'avoir qu'un seul pouce de hauteur. On les trouve sans feuilles, sans branches et sans écorce, dans le même état que les bois flottants, qui, encore actuellement, sont jetés en grande quantité sur les côtes de l'île. Il est donc très probable qu'ils ont une origine semblable, car on ne peut admettre qu'ils se soient formés sur une surface qui n'a certainement pu exister tant que les couches basaltiques ont pu se produire.

La partie supérieure des couches basaltiques est formée par une roche qui ressemble à un porphyre, et dans laquelle les cristaux de feldspath labrador prédominent beaucoup; les pyroxènes s'y trouvent en cristaux isolés, mais n'entrent plus en si grande abondance dans la masse principale; aussi la couleur des couches, en général, est moins foncée que celle des couches inférieures; elles ne contiennent ni amygdaloïdes ni lignites.

Toutes ces couches sont traversées par une immense quantité de filons basaltiques; souvent leur abondance est si grande, et ils se présentent de tous côtés sous des formes si bizarres et si variées, qu'on serait tenté,

comme à Diupivogr, dans le fiord de Beru, de se croire entouré des ruines d'une grande ville détruite. La masse de ces filons ressemble en tout à celles des couches qu'ils traversent; du moins il est toujours assez facile de découvrir une couche, dont la nature correspondrait parfaitement à celle d'un filon quelconque. Il est donc probable que les couches sont le résultat du débordement d'une grande quantité de filons dont les crevasses se sont ouvertes en même temps, et par lesquelles la masse solide, arrivée à la surface, a pu s'étendre sur un espace très considérable; la pression de sa propre masse, et surtout celle résultant du poids d'un océan profond a dû niveler la surface nouvelle et former une couche d'égale hauteur jusqu'aux limites de son étendue. De nouveaux filons auront produit de nouvelles couches horizontales comme les précédentes, et recouvrant les substances qui se seront déposées sur les premières. Ce mode de formation est bien différent de ce que nous observons dans les courants de lave, qu'aucune pression ne peut amener à présenter une surface horizontale. Aussi est-il bien certain qu'aucune espèce de zéolite n'a encore jamais été trouvée dans un véritable courant de lave, vraisemblablement parce qu'une forte pression est une condition indispensable pour la formation des zéolites. La présence des zéolites suffirait par conséquent pour distinguer une couche basaltique d'un courant de lave. Il est donc tout-à-fait contre nature de vouloir comparer le grand courant du Skaptar Joekul en 1783 ou les courants qui couvrent la presqu'île de Reikianes, avec les couches basaltiques qui, tant de fois, alternent avec une si grande régularité dans les parties est et ouest de l'île.

Il n'est peut-être pas hors de propos de remarquer que l'élévation des trachytes n'a pas seulement rompu la continuité des couches basaltiques dans le milieu de l'île, mais que toutes ces couches doivent encore avoir été soulevées en même temps du fond jusqu'à leur hauteur actuelle, qui est ordinairement de 2500 pieds, mais qui atteint près de 4000 pieds au-dessus de Berufiord: elles seraient plus inclinées qu'elles ne le sont en effet, si ce soulèvement n'avait pas été contemporain. Toutefois, comme l'élévation des trachytes doit avoir été postérieure à la formation des lignites, on voit que [redacted]

zu 7328 Fuss, Tofiño (Humboldt, Relat. I, 93) zu 7561 Fuss. Fleurieu sagt selbst, dass, nach seiner Angabe, der Pic nur neunundzwanzig Seemeilen weit gesehen werden könnte. Es ist aber gewiss, dass man ihn noch in 36 bis 37 Meilen Entfernung sieht; welches, wie Humboldt bemerkt, eine Höhe von 8586 Fuss erfordert. Ferrer's Messung möchte wohl die wahrscheinlichste sein. — Auch giebt Fleurieu eine ganz abenteuerliche, glockenförmige Ansicht des Pic, welches um so mehr verwundern muss, da er selbst die ganz gleiche Ansicht auf der Karte der Azoren des Depot der Marine zu Paris eine bloss nach Gutdünken gemachte und gänzlich von der Wahrheit abweichende nennt.

Nur in John Webster's gehaltreichem Werke über die Azoren (Description of the Island of S. Michael etc. Boston 1821. p. 233) finden wir einige Nachrichten von diesem Vulkan. Es ist der Bericht einer Reise auf den Gipfel von G. Heriot in Fayal; ohne Angabe des Jahres oder der Jahreszeit dieser Unternehmung. Nach fünfstündigem Steigen erreichte man den Rand des älteren Kraters, der eine englische Meile im Umfange zu haben schien. Nord- und ostwärts sind seine Ränder zerstört und nur gegen Westen und Süden erhalten. In der Mitte dieses Kraters erhebt sich sehr schroff ein Kegel dreihundert Fuss hoch, der höchst beschwerlich zu besteigen ist, und an dessen Seiten häufig aus Spalten Dämpfe hervorbrechen. Er ist gänzlich aus festen Lavaschaalen, von der Härte des Eisens, gebildet, welche einst in einem Zustande des Fliessens gewesen sein müssen. Der besonders scharfe und spitzige Gipfel hat nur sieben Schritt in der Länge und fünf in der Breite. Der Krater darin, an der Nordseite und etwas unter dem Gipfel, hat ungefähr zwanzig Schritt im Durchmesser und stösst unaufhörlich Dampf aus, doch ist er fast gänzlich mit verbrannten Gesteinen angefüllt. Gegen Osten wird der Pic durch einen schmalen Grat fortgesetzt, auf welchem sich viele Krateröffnungen alter Ausbrüche befinden, die jetzt nicht mehr dampfen. Auch der letzte Ausbruch des Pic im Jahre 1718 geschah auf der Seite und zerstörte einen grossen Theil der Weinberge am Fusse.

Die Insel Pico ist langgezogen, von Südost gegen Nordwest; so sind es auch fast alle übrigen Inseln — S. Jorge, S. Miguel, Terceira — und was noch viel merkwürdiger ist, genau in dieser Richtung liegen die Inseln hintereinander, bis Flores und Corvo hin. Man

erkennt das vulkanische Band wieder, welches Island durchzieht, eine grosse Spalte durch andere noch in der Tiefe verborgene Gesteine.

Auch scheinen die Inseln fast durchaus aus trachytischen Massen, nicht aus basaltischen Schichten zu bestehen, Corvo und Flores vielleicht ausgenommen, die man nicht genauer kennt. Man ersieht es aus Webster's Beschreibungen und aus den Berichten über den letzten Ausbruch auf S. Jorge. Herr Dabney, der amerikanische Consul zu Fayal, berichtet nämlich dem Präsidenten der Vereinigten Staaten (New-York Phil. Trans. 1815. I. 315 sq.), wie am 1. Mai 1808 der Boden, drei Leagues nordöstlich von Vellas, im nordwestlichen Theile der Insel, dem Pico gegenüber, mit kanonenschussähnlichem Donnern aufgebrochen sei und sogleich einen gewaltigen Krater gebildet habe, mitten zwischen angebauten Ländereien von vollen vierundzwanzig Acres Inhalt. In zwei Tagen warf dieser so viel Schlacken und Bimstein umher, dass der Boden damit ein bis vier Fuss hoch, auf drei Leagues in der Länge und eine in der Breite, bedeckt ward. Am 2. Mai brach eine andere Oeffnung auf, eine League nördlich der vorigen und nur zwei Leagues von Vellas entfernt; man konnte sich ihr nähern und fand sie in der Mitte einer grossen Menge Spalten, oft von sechs Fuss Breite, welche nach allen Richtungen den Boden durchzogen; sie hatte etwa 150 Fuss im Umfange. Am 5. aber und an den folgenden Tagen eröffneten sich auf diesem zerspaltenen Boden zwölf bis funfzehn kleine Kratere, und aus diesen stürzte eine grosse Masse von Lava, welche sich gegen Vellas bewegte. Sehr wahrscheinlich ist dies eine Obsidianlava, da ihr ein Ausbruch von [redacted]

(p. 239), ihre grösste Höhe sei etwa dreitausend Fuss; die Wände dieser Höhe fielen sanft ab gegen eine „Caldera", welche fünf englische Meilen im Umfange habe und vier bis fünf Fuss hoch mit Wasser bedeckt sei. Auch der schwedische Lieutenant Hebbe (Eyriès, Anhang zu Mawe's Voyages dans l'Intérieur du Brésil II. 331) giebt dieser Caldera einen Umfang von zwei Stunden (Lieues). Daher möchte man wohl zweifeln, dass dies die Caldera sei, welche sich, wie Adanson erzählt, bei dem letzten Ausbruch von Fayal im Jahre 1672 gebildet habe. Auch sagt Labat nur, der Berg habe sich in diesem Jahre an der Westseite gespalten, und ein Lavastrom, der daraus hervorstürzte, habe zweihundert „Arpents" des besten Landes verwüstet (Nouv. Relat. de l'Afrique occid. 1725. V, 303). Ungeachtet diese Insel so sehr häufig besucht wird, kennt man doch ihre Gesteine nicht genauer.

S. Miguel ist sehr bekannt durch die Inseln, welche wiederholt versucht haben, in dessen Nähe, gegen Terceira oder vielleicht richtiger, gegen S. Jorge hin, in die Höhe zu steigen. Am 11. Juni 1638 (Hoff II, 287) erschien eine Insel, welche 2½ Lieues lang und mehr als 360 Fuss hoch gewesen sein soll (Wicquefort's Mandelsloh II, 707); dann wieder am 31. December 1719 eine Insel, welche am 17. November 1723 wieder versank; man sagt, sie sei 12½ Seemeilen vom Lande entfernt gewesen (D'Anville, Karte von Afrika 1749 und Fleurieu, Flore I, 565); und endlich eine Insel im Jahre 1811. In diesem Jahreerhob sich der Meeresboden sogar an zwei verschiedenen Stellen, welches wenig bekannt zu sein scheint. Schon während der Monate Juli und August 1810, erzählt Webster (p. 139sq.), ward ganz S. Miguel sehr von Erdbeben erschüttert. Am 31. Januar 1811 verkündete aber ein überaus heftiger Stoss und bald darauf ein sehr starker Schwefelgeruch das Aufbrechen des Bodens am äussersten westlichen Ende der Insel, dem Dorfe Ginetas gegenüber, zwei englische Meilen vom Ufer. Rauch, Asche, Wasser und Steine wurden hier aus dem Meere geschleudert, die ersteren in grossen Massen einige hundert Fuss hoch, die Steine aber weit darüber hinaus, bis gegen zweitausend Fuss hoch. Wenn sie aus dem Wasser hervorkamen, waren sie ganz schwarz, sobald sie aber die Rauchsäulen verliessen, wurden sie plötzlich glühend und roth. Offenbar war es also eine Entzündung verbrennlicher (metallischer) Stoffe in der Atmosphäre. Auf diese Weise dauerte der Ausbruch acht Tage lang, hörte dann auf und hinterliess eine Bank, an welcher die Meereswellen sich brachen,

auf einer Stelle, wo vorher der Grund nur in sechszig bis achtzig Klafter Tiefe gefunden werden konnte. — Am 13. Juni erfolgte der zweite Ausbruch, 2½ englische Meilen westwärts vom ersteren und eine englische Meile vom Lande entfernt, dem Pico das Camarinhas gegenüber. Es erschien die Insel Sabrina, eine Meile im Umkreise, 300 Fuss hoch. Sie bildete einen schön geformten Krater, mit einer Oeffnung gegen Südwest, aus welcher heisses Wasser in das Meer floss; die gewöhnliche Spalte, mit welcher Erhebungskratere fortgesetzt sind. Diese Oeffnung hatte 30 Fuss Breite. Kapitain Tillard, der die Insel am 4. Juli besuchte und nach seinem Schiffe benannte, zeichnete die ganze Erscheinung, wie sie zuerst von der Küste aus sichtbar war, dann auch den Plan und die Ansicht dieser wunderbaren Insel selbst; diese Zeichnungen wurden im Mai 1812 auf einem besonderen Blatte durch Boydell in London bekannt gemacht. Eine Erläuterung dieses Blattes erzählt, wie der Herausgeber durch den englischen Consul Hrn. Read erfahren habe, dass die Insel im Oktober angefangen nach und nach zu verschwinden, und dass gegen Ende des Februar 1812 nur noch zuweilen Dampf aus der See aufstieg, auf der Stelle, wo sich vorher die Insel befunden hatte.

Völlig Sabrina ähnlich und daher gewiss auch auf ganz gleiche Art entstanden ist der sonderbare Porto de Ilheo bei Villa Franca, in welchem die Schiffe in der Mitte des Kraters liegen und in welchen sie durch die allen solchen Krateren eigenthümliche Seitenspalte einlaufen. Abbildungen davon finden sich in (Thomas Ashe) History of the Azores 1813. p. 80 und 82, und auf der schönen Karte von S. Miguel durch den Consul Read, London 1808. Webster sagt (p. 186), die Ränder dieses Kraters erheben sich bis 400 Fuss Höhe und bestehen aus

[redacted]

Tuff der Seeküsten verbirgt. Nur in der Tiefe erscheinen trachytische Gesteine mit glasigem Feldspath und langen Hornblendekrystallen.

Der zweite dieser Kratere ist die Lagoa de Pao in der Mitte der Insel; er ist ganz in Bimsteinen eingesenkt. Unten an der Seeküste, wo der Ort Agoa de Pao liegt, sieht man ein Gestein anstehen, in welchem Augit vorwaltend ist; bald aber erscheinen trachytische Geröllmassen in den tiefen Schluchten am Berge herauf. Zwischen diesen liegen nicht selten Blöcke, bis zweimal kopfgross, von einem Gemenge grosser Feldspathkrystalle mit Hornblende und wenigem Magneteisenstein, wie aus dem Granit, und wahrscheinlich ganz wie die sonderbaren Gesteine von Sta. Maria de Bethencouria auf Fuertaventura, oder die in der Caldera von Palma. Aber anstehend finden sich diese Blöcke nirgends. Die grössere Masse der Berge um die Caldera besteht dann gänzlich aus Bimsteinen mit Feldspathkrystallen. Nur auf dem höchsten Gipfel erhebt sich aus den Bimsteinen ein Fels von hellrauchgrauem Trachyt mit kleinen, schwarzen Hornblendekrystallen, den Trachyten des Siebengebirges am Rhein ganz ähnlich (Webster p. 176). Dieser Fels, der Berg von Agoa de Pao, ist nach Barometerbeobachtungen 3463 par. Fuss hoch.

Der dritte ausgezeichnete Erhebungskrater, Alagoa das Furnas, in welchem sich die heissen Quellen befinden, ist kaum von geringerem Umfange als der von Alagoa grande und ebenfalls in eine ungeheure Masse von lockeren Bimsteinen eingesenkt. Diese scheinen überhaupt bei Weitem die grössere Masse der ganzen Insel zu bilden. Basaltische Gesteine scheinen ihr fast gänzlich zu fehlen. Nur an der Nordküste, etwas nördlich von Punta de Ajuda, sieht man bei niedrigem Wasser einige Felsen in unförmlichen Pentagonalsäulen, deren Masse dicht und schwarz ist wie sächsische Basalte.

Die ganze Insel ist wahrscheinlich eine Spalte, durch welche und über welcher trachytische Gesteine zu Obsidian und zu Bimstein verändert worden sind, und von welcher basaltische Gesteine, noch unter dem Meere, die Ränder bilden mögen. Von der Alagoa das Furnas an steigen die Bimsteinberge immer höher und werden endlich ganz zusammenhangend zu einer Fläche bis zum Pico de Vara, dessen Höhe bis nahe an 5000 Fuss geschätzt werden muss. Dies ist der einzige Gipfel, auf dem zuweilen Schnee gesehen wird.

La description de ces îles par le capitaine Boyd (*Description of the Azores*, 1835) contient beaucoup de faits importants pour la connaissance

physique de l'archipel. On ne saurait plus douter que tout cet assemblage dirigé du sud-est au nord-ouest ne doive être regardé comme une immense crevasse sur laquelle se sont élevés des cratères de soulèvement, qui souvent se réunissent pour ne former qu'une seule île, car M. Boyd nous fait connaître même les bords de cette crevasse. L'île de Sainte-Marie, la seule qui soit située hors de la direction générale vers le sud-est, n'est plus volcanique. Aucune partie de sa surface ne paraît avoir souffert de l'action de la chaleur ou d'une éruption, postérieure à sa formation (p. 10). Toute l'île est composée de couches de schiste, qui affectent une position presque perpendiculaire et qui forment de grandes falaises vers la mer. Du côté du nord-ouest, on voit dans ce schiste, dans un lieu inaccessible, et saillant hors du roc, un immense *fémur* d'un grand animal. Ce schiste serait-il donc un schiste du lias? Il est couvert d'une formation calcaire remplie de corps marins; ce calcaire dont on exporte la chaux, est vraisemblablement d'une formation très récente.

Peu d'îles présentent des phénomènes volcaniques aussi variés que l'île de Saint-Michaël, quoi qu'un vrai volcan central ne s'y soit jamais ouvert. Après que Gonzalo Velho Cabral eut réussi à établir une colonie dans l'île de Sainte-Marie, découverte en 1431, il aborda en 1444 sur la côte nord-ouest de Saint-Michaël, et la plaine qu'il vit s'étendre devant ses yeux lui parut si capable d'une haute culture, qu'il retourna de suite à Sainte-Marie pour y préparer une colonisation de la partie nouvellement découverte. Mais quand il aborda de nouveau à cet endroit, en 1445, avec tout ce qui était nécessaire pour établir sa colonie, quel ne fut pas son étonnement, lorsqu'au lieu d'une plaine il ne trouva plus qu'une énorme montagne qui s'était élevée au-dessus de cette plaine; un immense cratère descendait de sa cime; des torrents d'eau, de boue, des pierres, des scories et des cendres s'étendaient sur les flancs et dévastaient les alentours. Cette montagne qui s'était formée était le cratère de soulèvement de *Alagoa de las sete cidades;* son fond est occupé maintenant par deux lacs. La circonférence de ses bords est de 15 milles anglais, celle du fond de 9 milles, et sa hauteur au-dessus de la mer surpasse 2000 pieds. Depuis cette époque, il n'y a pas eu d'éruption,

[redacted]

qui fut entièrement détruite. 4000 habitants perdirent la vie sous les décombres.

En 1563, il y eut une éruption du Pico Sapadeiro. Un courant de lave très large se précipita vers la mer du côté du nord, près de Ribeira seca. On le voit encore actuellement.

En 1638, une île considérable parut 15 milles vers l'ouest de Saint-Michaël, resta tranquille pendant plusieurs années, puis disparut tout-à-coup et laissa à sa place un abîme sans fond.

En 1652, les collines Pico do Foro, Romos et Pico do Paya, au nord-est du Rosto de Cao près de Punta Delgada, rejettèrent une grande quantité de pierres et de cendres et dévastèrent les environs.

En 1691, après de très violents tremblements de terre, on vit s'élever plusieurs petits îlots non loin de la côte.

En 1719, parut une nouvelle île à 15 lieues ouest en mer, son diamètre était de 9 milles, elle disparut en 1723 et laissa un fond de 70 brasses.

Le grand tremblement de Lisbonne en 1755 se manifesta sur l'île également par des secousses non suivies d'éruption.

Le 11 d'août 1810, on ressentit de violents tremblements de terre. Des flammes étaient sorties des crevasses dans la partie nord-est de l'île et il y eut une petite éruption du pic de Genetas, dans sa partie sud-ouest.

Le 13 juin 1811, parut l'île de Sabrina, qui disparut au mois d'octobre. Depuis cette année jusqu'en 1835 l'île n'a plus été inquiétée.

L'île de Terceira contient un cratère de soulèvement à six milles, au nord-ouest de la ville d'Angra; de larges fissures ouvertes sur les flancs en laissent émaner d'abondantes vapeurs. Ces fissures se sont formées après un tremblement de terre en 1614, par lequel la ville de Praya a été renversée. Depuis ce temps ces mouvements ont cessé sur l'île. Le cratère se nomme Furnas d'Euxofre. Il paraît être entouré de collines de pierres-ponces.

M. Boyd raconte que ces ponces s'éboulent fréquemment et entrainent dans leur chute des arbres, qui, ensevelis par les décombres, pourraient faire supposer qu'ils ont été entourés lors de l'éruption de ces ponces. Une seule éruption connue en 1761 vomit une lave du pic de Bagacina, qui après avoir couvert une étendue d'une lieue, se jeta dans la mer.

L'île de Saint-Georges, si près de la communication centrale ouverte par le Pico, est aussi celle qui paraît la plus agitée. Une éruption en 1580, à une demi-lieue du port de Velhas, dura plusieurs jours, et des nombreux courants de laves se jetèrent dans la mer, où ils forment à présent une côte extrêmement raboteuse et escarpée. En 1691, les mouvements se firent en mer. Beaucoup de petits îlots parurent à la surface, autour des côtes, mais disparurent de nouveau bientôt après. Ce même phénomène s'est répété en 1720, année de l'apparition de l'île près de Saint-Michaël, et en 1757, on vit paraître dix-huit petites îles à 150 toises de la côte, qui après peu d'années disparurent également. En mai 1808, se fit la grande éruption, décrite par M. Dabney.

Les éruptions du Pic même se bornent à celle de 1572 du côté de l'est.

Une lave s'échappa de la montagne et entra en mer à six milles de distance près de la ville de Prainha. Dans ce même siècle deux autres éruptions furent accompagnées de courants de lave, l'un vers le nord près de Bardeira, l'autre du côté du sud, non loin de S. Mateo. La dernière éruption en 1718, s'est effectuée du côté de l'ouest

La vue du Pic, que M. Boyd donne d'après l'amiral Sartorius est aussi belle qu'instructive. M. Boyd assure positivement, que le courant de lave qu'on vit sortir en 1672, sur l'île de Fayal, s'est fait jour par les flancs d'un pic non loin de la ville de Praya, et qu'il n'est point descendu des côtés du cratère de soulèvement du milieu, où il n'y a point de courants de lave.

6. Die Canarischen Inseln.

Die drei Erhebungskratere der grösseren Inseln, Gran Canaria, Teneriffa und Palma, liegen ziemlich genau in einer Richtung hintereinander, welches die auf der Erdfläche überall wieder vorkommende südöstliche und nordwestliche ist. Dies scheint wohl nicht zufällig zu sein, sondern aus irgend einer inneren Ursache zu entspringen. Es wäre gewagt, diese Verbindung im Trachyt zu suchen; — doch ist es wohl denkbar. Die Inseln Lancerote und Fuertaventura, welche in ganz veränderter Richtung sich fortziehen, enthalten von Trachyt keine Spur, dagegen aber wohl Palma, im Innern der Caldera; der Pic von Teneriffa besteht ganz daraus, so weit er vom Erhebungskrater abgesondert ist, und Gran Canaria zeigt eben in dieser Richtung die grössten und höchsten Berge von Trachyt.

Gehört Madeira mit den canarischen Inseln zu einem System, so wäre auch in dieser Hinsicht die merkwürdige Entdeckung durch Bowdich von Kalkstein bei S. Vincente im nördlichen Theile der In-

[redacted]

7. Die Cap-Verdischen Inseln.

Smith, mit dem Unterschiede einer basaltischen Insel und eines Vulkans sehr genau bekannt, sagt ausdrücklich, die Insel Fuego sei von allen Cap-Verdischen Inseln wahrscheinlich der einzige Vulkan (Tuckey's Narrative, p. 246). Es ist vielmehr der Vulkan dieser Gruppe. Alle Seefahrer und Reisende bezeugen, wie sehr bedeutend seine Höhe über die aller übrigen hinausgehe und schon von Ferne ihn besonders auszeichne. So klein die Insel auch ist, so müsse, meint Capitain Sabine, diese Höhe doch 7400 Fuss weit übersteigen (Journ. of Science XXIX, 69). Ehemals scheint der Vulkan, wie Stromboli, in fortwährendem Auswerfen gewesen zu sein; so beschreibt ihn Roberts im Jahr 1721 und redet auch von Lavenströmen an seinem Abhange (Prevost, Voyages II, 392).

Auch die Insel S. Jago ist noch sehr hoch. Dem Pico Antonio, dem höchsten Gipfel, giebt Smith etwa 5000 Fuss, allein Capitain Sabine führt an, dass Capitain Horsburgh diese Höhe auf 6950 par. Fuss geschätzt habe, und dass Winkelmessungen, durch ihn angestellt, diese Angabe bestätigen. Es ist der höchste Berg einer Reihe, welche die Insel von Südost gegen Nordwest durchzieht. Gegen Fuego hin oder gegen Westen fällt er ungemein steil, gegen Nordost hingegen dehnt er sich noch weiter fort, in abgerundeten, aber wenig niedrigen Bergen. Smith hat, so weit er diese Höhen untersuchen konnte, nirgends Lavaströme gesehen, nur basaltische und Tuff-Schichten, wie auf Madeira. Die in einer gegen Nordwest gerichteten Reihe nördlich vom Vulkan liegenden Inseln Buena-Vista, S. Nicolas, S. Vincente, S. Antonio sind alle nur niedrig, und möglich wäre es wohl, dass sie, als Rand des vulkanischen Systems, noch aus anderen als basaltischen Gesteinen zusammengesetzt wären.

Von den im südlichen atlantischen Ocean zerstreuten Inseln trägt nur allein Ascension Merkmale eines wirklichen Vulkans. Schon seit Forster's Zeiten kannte man den Obsidian, der hier vorkommt. Genauer sah jedoch die Insel der berühmte Capitain Basil Hall. Auf der Südseite des Cross Hill im nordwestlichen Theile entdeckte er im Thale einen Lavastrom, zehn bis zwölf „Yards" hoch, der sich über das ganze Thal vier bis fünf englische Meilen weit ausdehnte. Diese Lava schien von den Bergen auf der Ostseite zu kommen, aber ein

Krater zu ihr liess sich nicht auffinden. Ihre Oberfläche, die in der Ferne ganz eben schien, war doch in der Nähe unglaublich uneben und rauh und an vielen Stellen hoch mit Schlacken bedeckt. An anderen Stellen sah man auf bedeutenden Strichen Alles so aufgeregt und in die Höhe geworfen, als wäre eine unendliche Menge grosser Blasen auf der Oberfläche der erkalteten Lava zerborsten. Vom Gipfel des Cross Hill erschienen deutlich noch zwei andere Ströme, wenn auch weniger breit als der vorige, von welchen der eine das Ufer des Meeres erreichte. Wahrscheinlich kamen sie beide von einer unglaublichen Menge kleiner Hügel im Innern. Ein einziger dieser Hügel, der höchste, und gewöhnlich im Nebel verborgen, war mit Vegetation bedeckt. Deswegen heisst er auch Green mountain. Horsburgh schätzt seine Höhe auf 2250 par. Fuss. Die Lava enthielt glasigen Feldspath in Menge, und an einigen Orten fand man auch Bimstein (Capit. Bas. Hall, Mskpt.) Die Insel ist also nicht basaltisch, sondern trachytisch. Capitain Sabine hat im Juli 1822 die Höhe des Mountainhouse auf Ascension mit dem Barometer auf 2085 par. Fuss bestimmt und glaubt, der höchste Gipfel sei wohl noch etwas mehr als 656 Fuss höher, daher 2740 Fuss. Dies übersteigt also noch etwas die Höhe des Epomeo auf Ischia.

D'après les mesures trigonométriques du capitaine Campbell, la hauteur du Green-Mountain, qui domine Mountain-House, est de 2645 pieds de Paris (*Edinb. Phil. Journ.*, XXVII, 47). Le pied de la montagne est entouré par quatre coulées qui sont sorties à travers des roches trachytiques. La plus considérable sur le côté sud du Cross-Hill qui forme une montagne de 839 pieds de hauteur, appartient à un cratère considérable placé à l'origine du courant: à l'est et au nord on observe deux autres petits cratères, formés

[redacted]

ander verbundene Krystalle sind. Aber Feldspathkrystalle finden sich darin nicht, auch nicht Hornblende. Im Innern von James Valley wechseln diese Basalte mit rothem Tuff, in Schichten, welche ganz sanft bis zum High Knoll aufsteigen, dann aber an einem senkrechten Absturz völlig abschneiden. Beatson (Tracts on St. Helena 1816. XXII.) vermuthet daher hier einen (Erhebungs-) Krater. Besser noch würde er vielleicht in der cirkelförmig umgebenen „Devils punchbowl" zu suchen sein. High Knoll erhebt sich, nach Major Rennell's Bestimmungen, 1786 par. Fuss über dem Meere, Diana Peak aber, der höchste der Insel, 2534 par. Fuss (Beatson XIX.). Der Kalkstein des Innern, der häufig benutzt wird, ist dem von Fuertaventura ganz ähnlich: erdig im Bruche und oft mit kleinen Basaltstücken vermengt. Er enthält Landschnecken, Helices und Bulimen, in Menge.

Tristan d'Acunha würde weit eher einen Vulkan vermuthen lassen, wenn Morier's Abbildung (Second Journey to Persia p. 9), welche den Berg wie eine spitze Nadel über den Wolken vorstellt, die genauere wäre. Sie ist aber den Ansichten nicht ähnlich, welche sich in Du Petit Thouars' höchst merkwürdiger und lehrreicher Beschreibung dieser Insel befinden (Mélanges de Botanique et de Voyages 1811). Die geringsten Schätzungen geben diesem Pic aber immer mehr als 7000 Fuss Höhe; andere schätzen ihn 9000 Fuss hoch. Solche Höhe erreichen die übrigen im atlantischen Ocean zerstreuten Inseln nicht, überhaupt auch bloss basaltische Inseln wohl nicht leicht.

Le capitaine Dugald Carmichael, qui est monté le 4 janvier 1817 sur la crête de cette île, la décrit (*Linn. Soc. Transact.*, XII, 483) comme un cône effilé abrupte, s'élevant du sein de la mer jusqu'à une hauteur de 3000 pieds, lequel est ensuite surmonté d'un dôme de 5000 pieds de hauteur. La partie inférieure de l'île est formée de couches composées d'une masse bleu-grisâtre, solide et d'une grande dureté, dans laquelle sont empâtés des cristaux de feldspath et de hornblende; ces couches alternent avec d'autres couches de scories ou de tuf. Souvent elles sont traversées d'une manière fort régulière par des filons qu'on peut suivre très loin et jusqu'à une hauteur considérable. Le dôme paraît être composé seulement de scories accumulées, et sur les pentes on observe une coulée de lave, formée d'une masse qui paraît entièrement semblable à celle qui constitue les filons. Au sommet se trouve un cratère d'environ un mille anglais de circonférence; les bords du cratère du côté du sud s'élèvent à 200 ou 300 pieds au-dessus des parties qui forment le bord septentrional. Il est difficile de parvenir jusqu'au fond du cratère, occupé par un petit lac de 150 yards de diamètre rempli d'une eau très pure et bonne à boire. La neige s'accumule en grande quantité

dans ce cratère, et on en trouve une masse plus considérable encore sur les flancs du dôme. Cette circonstance n'a rien de surprenant, car bien que dans l'hiver on n'observe que très rarement des gelées blanches près des bords de la mer, et que jamais il n'y tombe de neige, cependant la température moyenne des mois d'été ne s'élève jamais au-dessus de 13° ½ R. Quelques cônes isolés, entièrement couverts de verdure, et qui probablement ont donné lieu à autant de coulées de lave, s'élèvent en divers points sur la surface de l'île. Il n'est pas fait mention qu'on ait nulle part trouvé de pierres-ponces dans cette localité.

8. Die Gallapagos.

Sie bilden eine ausgezeichnete und sehr thätige vulkanische Gruppe. Wahrscheinlich ist unter den Inseln, aus denen sie bestehen, die westlichste, Narborough-Island, der Hauptvulkan. Capitain Colnett (Voyage to the South Sea p. 144) sagt, sie sei die höchste von allen. Es ist ein Pic, der in der Mitte von Albemarle aufsteigt und von dieser Insel wie von einem Erhebungskrater umfasst wird. Dies bestätigt die schöne Ansicht, welche Vancouver in seinem Atlas von Albemarle geliefert hat.

C'est évidemment le pic de Narborough que dans le courant de janvier de l'année 1825, M. Scouler voyait chaque nuit briller au dessus de Albemarle (Brew., *Edinb. Journ.*, X. 212). En juin 1825 Lord Byron a vu une coulée de lave sortir du cratère d'éruption de ce pic.

Colnett aber meint (p. 145), die Küsten dieser Insel, Narborough gegenüber, hätten ein so unwirthbares, zurückstossendes, ein so rauhes und wildes Ansehen, durch überall hervorspringende Spitzen und Thürme, die eng zusammengedrängt in den abenteuerlichsten und schreckbarsten Formen aufsteigen, dass man in solcher Ansicht ihnen Nichts in der Welt,

[redacted]

Drittheil der Länge der Insel von Süden herauf, dessen Abhänge von allen Seiten mit Eruptions-Krateren bedeckt sind und mit rauhen und wilden Lavenströmen, welche sich von hier über die ganze Insel bis zu ihrem nördlichsten Ende fortziehen. Norfolk, Bindloes, Abingdon, Lord Wenmans- und Lord Culpeppers-Inseln, die nördlichsten der Gruppe, liegen wieder hintereinander in der, so oft wiederkehrenden, nordwestlichen Richtung. Capitain Cowley hat den Inseln die Namen gegeben, auch von ihnen eine Karte geliefert, aber eine so kurze Beschreibung, dass sie uns nicht belehren kann, in welchem Zustande sie sich im Jahre 1685 befanden (Dampier, Anhang IV, 10).

9. Die Sandwich-Inseln.

Es hat uns in der Kenntniss dieser merkwürdigen Inseln noch nicht weiter gebracht, dass sie so oft und von so vielen vortrefflichen Naturforschern besucht worden sind. Owaihi ist die grösste und die höchste aller Inseln der Südsee; sie enthält $216^{1}/_{10}$ geographische Quadratmeilen nach Gauss (Zimmermann, Australien I, 137), und ist daher fast fünfmal grösser als Teneriffa. Ob aber der hohe und weitgedehnte Mowna Roa auf der Insel ein trachytischer Dom, dem Chimborasso gleich, sei, wie dies fast wahrscheinlich ist, wissen wir nicht; selbst nicht einmal, ob in den Gesteinen der Insel Feldspath mehr vorwaltend sei als Augit. Offenbar aber ist Owaihi das Haupt der ganzen Gruppe, und deren Hauptvulkan wahrscheinlich der Mowna Wororay auf dieser Insel. Von diesem Anfangspunkte zieht sich die Inselreihe fort, abermals in der gewöhnlichen nordwestlichen Richtung, und so genau hintereinander, dass man einen ungeheuren Gang, den sehr oft sich meilenweit erstreckenden Basaltgängen ähnlich, kaum noch verkennen kann. Je mehr sich diese Inseln vom Ausgangspunkte entfernen, um so mehr vermindert sich auch die Höhe ihrer Berge, so dass sie auch schon dadurch auf Owaihi als auf die Hauptäusserung der vulkanischen Kraft oder den Hauptverbindungskanal der Oberfläche mit dem Innern zurückweisen. In der That bleiben auch noch Owaihi's Berge bei Weitem die höchsten von allen, welche man bisher zwischen Asien und Amerika gesehen hat. Cook und King, über den imposanten Anblick des Mowna Roa erstaunt, meinten, er müsse die ungeheure Höhe von 17270 par. Fuss wohl erreichen (Third voyage III, 104); Fleurieu aber berechnete sie nach Mar-

chand und nach der Entfernung, aus welcher der Berg noch gesehen wird, auf 15588 par. Fuss (Voyage de Marchand I, 428). Eine Mittelzahl von wirklich angestellten Messungen durch Capitain Kotzebue, nach Winkelerhöhung und dann wahrscheinlich nach vorausgesetzter Entfernung des Berges, Vancouver's schöner Karte gemäss, hat diese Höhe auf 14894 par. Fuss vermindert (Entdeckungsreise I, 21); Horner endlich fand durch ähnliche Messung 13524 par. Fuss Höhe über dem Meere (Krusenstern's Reise I, 215).

M. Horner a eu la complaisance de me communiquer le tableau suivant de quelques observations plus exactes encore. Les hauteurs angulaires ont été prises en mer à l'aide du sextant; les distances ont été relevées sur une esquisse topographique des diverses positions du vaisseau aux époques des différentes observations.

Numéros des observations.	Dates. Juin 1804.	Hauteur angulaire.	Distance en milles de 60 au degré.	Hauteurs en toises.	Hauteurs en pieds.
I	8	2°21'3	55,5	2525,2	15151
II	—	2°32'3	53,7	2594,2	15565
III	9	2°56'3	48,0	2606,6	15639
IV	—	2°30'3	44,0	2051,3	12307
V	—	2°46'8	43,2	2201,4	13208
VI	—	2°42'3	43,0	2148,4	12890
VII	-	2°49'3	42,9	2220,3	13329
VIII	—	2°50'3	41,3	2141,0	12846
IX	—	3°00'3	40,1	2184,0	13104
X	—	3°03'3	39,3	2169,0	13014
XI	10	2°54'3	40,5	2140,0	12840
XII	—	2°57'3	42,2	2157,4	12944
XIII	—	2°56'3	40,0	2133,5	12801
Moyenne générale.				2251,7	13510
Moyenne des neuf dernières observations.				2165,5	12693

[redacted]

berg auf der Erdoberfläche entdecken. Mowna Kea wird von Kotzebue auf 13800 par. Fuss bestimmt, Mowna Wororay aber, der Vulkan, zu 10122 par. Fuss Höhe. Dass der letztere ein Vulkan sei, hatte man zuerst von Turnbull erfahren, der im Jahre 1801 selbst Zeuge eines sehr grossen Seitenausbruchs war, durch welchen ein mächtiger Lavastrom in gewaltiger Breite sich bis an das Ufer des Meeres hinabstürzte. Herr von Chamisso hat ihn gesehen und beschrieben (Kotzebue's Reise III, 142). Den schönen und grossen Krater auf dem Gipfel dieses Vulkans hatte der bekannte Botaniker Archibald Menzies entdeckt und gezeichnet, aber leider gar nicht beschrieben (Vancouver, Voyage III, 14). Die Höhe der nächsten Insel Mowee ward von Fleurieu, nach Marchand, auf 8076 par. Fuss geschätzt, von Kotzebue nach Messung auf 10114 par. Fuss bestimmt. Die Höhe von Atooi, einer der letzten dieser Inseln, ist nach Fleurieu 7296 Fuss. Dass die kleineren basaltische Inseln sind, wird aus la Peyrouse's Beschreibungen und Vancouver's Abbildungen ganz wahrscheinlich, und von Mandelstein redet Chamisso ausdrücklich. Dass aber fast jede Insel Ausbruchskratere und grosse Lavaströme enthalte, lernen wir abermals aus Chamisso's geistvoller und lebendiger Darstellung, und Vancouver's Zeichnungen bestätigen es.

Depuis la publication du voyage de M. Ellis (*Boston*, 1825, et extrait dans le *Phil. Magaz.*, t. LXVIII, p. 187 et 252) le grand cratère de Kiraueah, à la base du Mowna Roa, est devenu célèbre et le but principal des courses d'un grand nombre de navigateurs. C'est une solfatare immense de 15 à 16 milles anglais de pourtour. On distingue dans ce cratère plusieurs étages, dont les plus inférieurs sont dans un état surprenant d'activité, on y voit une grande quantité de petits cônes rejeter des vapeurs aqueuses et sulfureuses, et souvent les flancs du cratère s'entr'ouvrent et donnent passage à des coulées de lave qui s'en échappent et coulent vers l'intérieur. C'est ainsi que M. David Douglas trouva qu'au mois de juin 1832 une éruption s'était faite au même endroit où, en juin 1825, lord Byron avait dressé ses tentes. La lave s'était écoulée pendant trois jours de suite de l'orifice qu'elle s'était ouvert, et avait comblé en partie les cratères inférieurs (*Journal of the Geograph. Society*, 1834, IV, p. 333). M. Douglas vit dans le fond une lave en ébullition et tellement en mouvement vers le sud, que sa vitesse était de trois milles et un quart par heure, quoiqu'il fut tout-à-fait impossible de reconnaître par où cette lave pouvait s'écouler avec tant d'impétuosité. Cet endroit remarquable est élevé de 3634 pieds de Paris au-dessus de la mer, la profondeur du cratère est de 1010 pieds mais le lac de lave en ébullition était encore à quarante pieds plus bas. M. Douglas a pris la latitude de ce point; elle est de 19° 25′ 42″. Il raconte qu'une éruption violente de cendres et de vapeurs qui eut lieu par ce cratère en

1787, avait fait périr 5405 personnes qui s'étaient obstinées à traverser la contrée du côté où les vents alisés devaient nécessairement emporter ces matières.

Le 29 janvier 1834, M. Douglas s'est élevé sur la cime du Mowna Roa: c'est le premier observateur qui ait réussi dans cette entreprise. Il était muni de bons instruments à l'aide desquels il a pu déterminer la latitude de cette sommité remarquable, qu'il a trouvée de 19° 27′ 4″. Sa hauteur mesurée à l'aide du baromètre, s'est trouvée de 12313 pieds de Paris: ce nombre diffère de 280 pieds de la moyenne des mesures faites en mer par M. Horner; de 2491 pieds de celles de M. Kotzebue; de 3175 pieds de l'évaluation de M. Fleurieu, et de 4837 pieds de la hauteur estimée par les capitaines Cook et King.

La cime de la montagne est formée par un dôme tellement étendu, que au milieu on ne voit point d'autre horizon que celui qui est formé par les bords de ce dôme. Malgré cette configuration, on observe du côté de l'est un cratère considérable, situé un peu au-dessous du point culminant. Trois ou quatre pieds de neige recouvraient alors la cime de la montagne.

Mowna Kea, dont la latitude est de 19° 50′ nord, s'élève à 12803 pieds de hauteur; c'est par conséquent la plus haute montagne de toute l'île, mais elle n'a pas une forme aussi régulière que le cône principal. A 11916 pieds de hauteur, on trouve un vaste plateau, sur lequel s'élèvent onze petits pics de quelques centaines de pieds de hauteur. On n'y a point observé de grand cratère. M. Douglas s'éleva sur cette montage le 12 janvier 1834.

Il est fort remarquable que dans les récits de ces ascensions on n'ait jamais fait mention de pierres-ponces, qu'on n'indique pas non plus parmi les productions volcaniques de cette île. Les montagnes ne seraient-elles pas formées de trachyte?

10. Die Marquesas.

Die noch nie besuchte grösste und höchste dieser Inseln. Dome-

[redacted]

bindung so wie sie es schon durch ihre Grösse ist. Wahrscheinlich erreicht der Berg die Höhe des Aetna oder kann sie vielleicht wohl noch übertreffen. Forster berechnet sie, aus Winkelmessungen von Wales und geschätzter Entfernung, zu 8944 par. Fuss. Diese Entfer-fernung ist aber nach ihm 7 engl. Meilen; dagegen giebt sie Cook's Karte zu 9 engl. Meilen an; daher ist hieraus die Höhe des Berges 11502 par. Fuss (Forster's Bemerkungen p. 26). Immer geht daraus hervor, dass diese Höhe weit über die hinausgehe, wie man sie an bloss basaltischen Inseln zu sehen gewohnt ist. Auch die schnell aufsteigende Form, das Centrale und die wenige Ausdehnung des Gipfels lassen mehr als basaltische Schichten erwarten. Anderson erzählt, es befände sich oben auf dem Gipfel ein tief eingeschlossener See, welcher von den Eingebornen zu den Naturwundern gerechnet werde. Niemand komme von Otaheiti, der nicht über diesen Bergsee befragt werde (Cook, third Voyage, II, 146). Offenbar ist es ein Krater, vielleicht der Hauptkrater des Gipfels. Wilson's Karte (in Mission's Voyage) hat ihm eine bedeutende Ausdehnung gegeben (Zimmermann, Australien, II, 483). Schon nach Forster's Nachrichten kann man wenig in Zweifel sein, dass dieser grosse Berg wirklich ein Trachytberg sei (Bemerkungen p. 12). Wenn er das Gestein der Thäler im Innern grosse Granitmassen von sehr grober Mischung nennt, so wird man sich schwerlich etwas Anderes als Trachyt vorstellen dürfen. Herr v. Blosseville, von der Expedition des Capitain Duperrey im Jahre 1823, sagt aber ganz bestimmt, dass fast alle Felsen der Insel von Trachyt gebildet würden; Basaltsäulen fänden sich am äusseren Umfange, im Grunde der Thäler, wie am Mondor (Bull. des Sc. géogr., Sept. 1824. Hertha, I, 130). Die Grösse von Otaheiti beträgt nach Gauss 20½ geographische Quadratmeilen; die Insel ist daher nur halb so gross als Teneriffa und auch bedeutend kleiner als Gran Canaria. Sie würde fast ganz mit Teneriffa übereinkommen, auch in der Form, wenn man von dieser nur die Umgebung des Pic, nicht die Verlängerung gegen Sta. Cruz und Laguna in Betrachtung zöge.

Die von Otaheiti abhängigen, von diesem Hauptpunkte gegen Nordwest hintereinander fortliegenden, rauhen und felsigen Inseln, Huaheine, Otaha, Ulietea, Borabora und Maurua, werden wie die Marquesas beschrieben. Sie gleichen auch in den Ansichten völlig basaltischen Inseln mit einzelnen vulkanischen Ausbrüchen.

12. Die freundschaftlichen Inseln.

Sie sind alle besonders niedrig, nur einige hundert, schwerlich bis tausend Fuss hoch. Nur der einzige Vulkan, Tofua, erhebt sich zu grösseren Höhen vielleicht drei tausend Fuss hoch. Casuarina-Bäume wachsen noch bis auf dem Gipfel (Forster's Bemerk. p. 117). Er scheint im fortwährenden Ausbruch; denn so oft man ihn sah, hat man ihn jederzeit in Bewegung gesehen. Eine grosse Lava hatte vom Fusse des Berges bis zum Meere eine grosse, abschreckende Verwüstung hervorgebracht, als Bligh die Insel besuchte (Voyage 1792. p. 167). Auch Capitain Edwards (in der Pandora) fand den Vulkan im vollen Ausbruch. Dass er aus Trachyt bestehe, ist aus den Bimsteinen klar, welche die Ufer von Tongatabu und Anamoka bedecken. Im nördlichen Theile dieser Gruppe, und auf der nördlichsten Insel, Gardners Island, in 17° 57′ lat. S., 184° 43′ 6″ long. O. Greenw., fand Capitain Edwards im Jahre 1791 ebenfalls Spuren eines sehr neuen Ausbruchs, und Rauch erhob sich überall vom Rande des Tafellandes. Diese Insel war schon 1781 von Maurelle gesehen und Amargura genannt worden (Krusenstern, Hydrographie p. 159).

13. Bourbon.

So ausgezeichnet als Vulkan, hat doch diese Insel nicht andere um sich vereinigt, sondern steht ganz allein. Denn zu gesucht wäre es und zu wenig begründet, sie durch ganz willkürlich angenommene Linien gesetzmässig mit anderen Vulkanen oder basaltischen In-
[redacted]

von diesen haben die Ufer des Meeres erreicht. Jeder Ausbruch von Lava in der Tiefe ist mit später folgenden Ausbrüchen aus Krateren in der Höhe am Gipfel des Berges vereinigt (Bory, p. 250). Selten kommen Lavaströme aus diesen oberen Krateren, und dann sind sie nur klein. Die Lava wird im Innern des Berges erhoben und wirkt dann durch Druck auf die Ausbruchsöffnug am Fusse, aus welcher sie hervorkommt. Dass aber auch hier das Gestein, welches zu Lava verarbeitet wird, höchst wahrscheinlich Trachyt sei, geht daraus hervor, dass alle Stücke dieser Ströme, welche man bisher gesammelt hat, glasigen Feldspath als Gemengtheil in Menge enthalten; die Basalte des grösseren Theiles der Insel aber nicht, dagegen nicht selten Olivin. Der Vulkan erhebt sich, nach einer Barometermessung des Hrn. Berth (Bory, II, 429), bei dem Pas de Belcombe, am Fusse des Conus, 7346 par. Fuss; der Gipfel daher 7507 par. Fuss. Die Höhe der basaltischen Berge St. Denis gegenüber, wohl des Cimandef, wird von le Gentil auf 7200 Fuss bestimmt (Voyages dans les mers de l'Inde, 1781. II.). Es scheint daher wohl, als sei die Angabe von zehntausend Fuss für die Höhe des Gros Morne oder des Berges des Salazes übertrieben.

Es scheint, als müsse man zu den Centralvulkanen ebenfalls diejenigen rechnen, wenn man sie überhaupt aufzählen soll, welche im Innern der Continente jetzt nur noch selten Spuren ihrer Wirksamkeit zeigen. Sie sind jedoch alle nur wenig bekannt.

1) Der Demavend, wahrscheinlich der höchste der Kette des Elbrus zwischen dem caspischen Meere und den Ebenen von Persien. Olivier sagt (Voyage en Perse, III, 126), sein Gipfel erhebe sich bedeutend über die Bergreihe; er sei jederzeit mit Schnee bedeckt; und zuweilen steige daraus eine grosse Menge von Rauch hervor. Von Teheran bis zum Berge fand Olivier viele Lavastücke zerstreut. Auf einem Drittheil der Höhe fand er ungeheure Felsen von Basalt in ziemlich regelmässigen fünfseitigen Säulen. Dann granitische Gesteine. Den Gipel erreichte er nicht. Morier liefert eine gute Abbildung des merkwürdigen Berges (Sec. Journey to Persia, p. 335).

2) Der Ararat. Ungeachtet Ausbruchserscheinungen von ihm nicht bekannt sind, so wird es doch nicht unwahrscheinlich, dass in ihm ein Verbindungskanal vulkanischer Wirkungen verborgen sein möge, wenn man seine auffallende Form, seine Höhe, seine isolirte

Lage mit den Erscheinungen in Verbindung bringt, welche seinen Fuss von allen Seiten umgeben. Erdbeben durch Georgien, bei Erivan, bei Tauris, wie wir sie bisher nur aus den vulkanreichsten Gegenden im südlichen Amerika kennen (Ker-Porter, Travels in Armenia, Persia, 1822. II. 500. 624). Die Abbildung des Berges bei Morier (Sec. Journey p. 358) ist schön; auch findet sich eine, weniger vorzügliche, in Moritz v. Kotzebue's persischer Reise.

L'Ararat a été mesuré très exactement, à l'aide d'opérations trigonométriques, dans le courant du mois de septembre 1829, par l'astronome Federow; il a trouvé que la cime la plus élevée était à 13331 pieds (2221,8 toises) au-dessus de la plaine qui s'étend au pied de la montagne, et comme celle-ci est déjà, d'après M. Parrot, à 2738 pieds au-dessus de la mer, il en résulte que la hauteur totale de cette imposante montagne est 16070 pieds au-dessus du niveau de la mer (Frédéric Parrot, *Voyage à l'Ararat*, Berlin, 1834, p. 162). Quoique M. Parrot ait visité la cime de la montagne, les notions sur la constitution géologique de la montagne sont encore extrêmement imparfaites. Tout parait composé de trachyte à petits grains, et on trouve à la cime même de l'obsidienne avec de nombreux cristaux de feldspath, mais nous ne sommes nullement fixés sur la question de savoir si jamais la montagne a pu être un volcan, si on doit la regarder comme un immense dôme de trachyte sans éruption, ou si elle forme les parois d'un cratère de soulèvement, ce qui ne parait pas vraisemblable. On a fait entrevoir qu'il y a eu des éruptions particulières du côté du sud, mais elles n'ont pas été décrites.

3) Der Seiban-Dagh am nördlichen Ende des Sees Van. Ein ungeheurer Berg, dessen Gipfel stets mit Schnee bedeckt ist. Laven umgeben seinen Fuss in weitem Umkreise (Jaubert, Voyage en Perse 1821. p. 123).

[redacted]

Le Pechan ou Echik-baeh, volcan actif décrit par MM. Rémusat et Klaproth, doit se trouver par 42° 25′ de latitude.

5) Die vulkanischen Berge in Kordofân, von welchen Hr. Rüppell in Dongola Nachricht erhielt.

Les phénomènes volcaniques qu'on a observés sur les îles inhospitalières Nouvelles Shetland au sud du cap Horn, appartiennent plutôt à des cratères de soulèvements qu'à des volcans. Deception Island, lat. 63° S., long. 64° O. de Paris, connue par les observations sur la longeur du pendule faites par le capitaine Forster (Kendall, *Journ. de la Soc. géogr. Londres*, I), présente des eaux chaudes qui jaillissent sur les bords comparativement très étroits d'un grand cratère, et Bridgemans Island, latitude 62° S., longitude 59° 20′ O. de Paris, a été observée pendant qu'une fumée s'échappait par des crevasses ouvertes entre les rocs. Elle n'est pourtant pas très élevée et n'a pas les caractères d'un volcan (Weddel, *Voyage to the South Sea*, p. 133.).

Quand on considère les différences d'état que présentent entre elles les îles de corail dans la mer du Sud, on doit s'arrêter très facilement à l'idée, qu'elles se forment encore continuellement, et que de nouvelles îles paraîtront sans cesse dans ce vaste océan. La forme circulaire de ces îles, avec une seule issue, comme cela a lieu dans presque tous les cratères de soulèvement, a fait présumer qu'elles ne sont autre chose que les bords de cratères de cette nature sur lesquels les coraux ont commencé leur étonnant travail; et les découvertes et les réflexions de MM. Quoy et Gaymard sur l'économie de la vie des coraux ne laisse presque point de doute à cet égard. Le capitaine Beechy, en donnant les détails les plus exacts sur le groupe des îles Gambier semble avoir voulu apporter des preuves complètes à l'appui de cette opinion, que lui-même déclare partager avec conviction; car ce groupe est une enceinte d'iles de corail, à fleur d'eau, qui renferme dans l'intérieur des montagnes de quelques milliers de pieds de hauteur, composées de basalte et de roches particulières aux actions volcaniques. Mais il y a, en outre, une observation peu connue encore, dans laquelle la nature semble, pour ainsi dire, avoir été prise sur le fait et qui mérite une attention particulière. Elle est consignée dans l'intéressant voyage de M. Poeppig au Chili (tome I, p. 164). M. Poeppig rencontra en 1826, dans le port de Talcahuano, le capitaine américain Thayer, commandant du navire Yankee. Celui-ci lui permit de faire un extrait de ses journaux, après lui avoir fait part de sa découverte; cette observation mérite donc quelque confiance. Le 6 septembre 1825, ce navire aperçut tout-à-coup une île par une latitude de 30° 14′ S., longit. 180° 35′ E. de Paris. Une fumée épaisse s'élevait du sommet de cette île. Les barques envoyées pour prendre connaissance de ce phénomène, trouvèrent un roc noir, qui s'élevait à peine au-dessus de la surface de la mer. Il avait la forme d'un grand anneau, dans l'intérieur duquel se trouvait une lagune n'ayant qu'une seule issue vers la mer. Les matelots sautèrent dans l'eau, pour pousser les barques pardessus ces bas-fonds; mais effrayés et brûlés par la chaleur de l'eau, ils

cherchèrent au plus vite à regagner leurs embarcations. La fumée s'élevait par de nombreuses crevasses qui traversaient cet anneau noir. En un seul point on put voir un peu de sable, tout le reste était un roc solide. Ce n'était donc pas une éruption, mais certainement un soulèvement. Le cratère avait un diamètre de 800 pas; son penchant extérieur était si raide, qu'à la distance de 100 brasses, on ne pouvait plus trouver de fond. Malgré ce peu d'étendue, la mer était tellement échauffée, qu'à la distance de 4 milles on trouva encore sa température de 10° F. (5°,5 cent.) supérieure à celle qu'on avait jusqu'alors observée dans les eaux de cette partie de la mer. C'est la première fois qu'on a vu ces îles basses, qui contiennent une lagune au milieu, dégager des fumées et des vapeurs. Ces phénomènes volcaniques doivent cesser au bout de peu d'années, et il n'est pas étonnant que le hasard n'amène pas toujours quelque vaisseau dans ces parages pendant cet intervalle. Il serait difficile de trouver un exemple plus clair et plus décidé, qui put d'une manière plus évidente faire voir la différence qui existe entre *un cratère de soulèvement*, actif simplement pendant la période de son apparition, et un *volcan* véritable, qui reste en activité pendant des siècles entiers.

Alle diese Centralvulkane erheben sich aus der Mitte basaltischer Umgebungen, ungeachtet ihre Kegel selbst fast überall aus trachytischen Massen bestehen. Von Gebirgsarten anderer Formationen, vorzüglich der primitiven, erscheint entweder keine Spur, wie auf den Inseln der Südsee, oder sie sind doch sehr entfernt und nicht mit den Vulkanen in unmittelbarem Zusammenhang. Dagegen steigen die Reihenvulkane entweder sogleich aus dem Innern primitiver Gebirgsarten selbst und über den Rücken der Gebirgskette empor, oder Granit und ähnliche Gesteine sind doch in der Nähe, vielleicht noch am Abhange des Vulkans anstehend, wenn die Reihe der Vulkane nur [redacted]

Die griechischen Inseln sind nicht sporadisch zerstreut oder cycladisch versammelt, sondern sie haben ganz die Natur der norwegischen und schwedischen Scheeren. Durch sie werden die Gebirgsreihen des festen Landes in gleicher Reihe und mit gleichen Gebirgsarten fortgesetzt, bis in weiter Entfernung die einzelnen Erhebungen nicht mehr als Inseln aus dem Meere aufsteigen können. Sie sind daher nothwendige und wesentliche Bestandtheile von Griechenland selbst, und so sehr, dass man mit vollem Rechte, und bloss von der Natur geleitet, auf den äussersten Felsen von Stampalia setzen könnte: hier ist Europa und nicht Asien, und auf den westlichsten von Kos und Kallimene: hier ist Asien und nicht Europa (Clarke, Travels, II, 765).

Denn ganz Griechenland, von dem Meerbusen von Saros bis zur Spitze von Cerigo, wird von stets sich erneuernden, gleichlaufenden Ketten durchschnitten, welche von Nordwest nach Südost quer durch das Land sich hinziehen. Sie bezeichnen zugleich die Richtung und den Fortlauf der Formationen. Die Hauptkette ist der Pindus zwischen Epirus und Macedonien; er besteht im oberen Theile des Aousthales aus granitischen Gesteinen (s. Poucqueville), und mit solchen Gesteinen, mit Gneus und Glimmerschiefer, wird die Kette fortgesetzt durch den Oeta an der Nordseite des Kephissus und des Sees von Topolias, durch Attica bis zum Cap Sunium. Eine ähnliche Kette durchzieht von Thessalien her Negropont. Beide setzen sich in den Inseln fort; die Kette von Negropont durch Andros, Tine, Mycone, die von Attica durch Zea, Syra, Paros, Naxia, Amorgo, Stampalia. Nicht eine von allen diesen Inseln ist basaltisch oder vulkanisch, wie doch ausser der Richtung dieser Ketten, an Asiens oder Macedoniens Küste, es so viele sind. Auf Naxia und auf Paros ist der körnige Kalkstein ganz von grobschiefrigem Gneuse umschlossen und bildet nur untergeordnete Lager darin. Auf Syra liegt über dem Gneuse Glimmerschiefer mit unzählig vielen kleinen Granaten, und mit Serpentinsteinlagern, wie am Hymettus. So auch auf Zea. Mycone zeigt den Gneus so schön, wie es nur Naxia vermag, auf Tine werden die Kalklager darin häufiger, auf Andros der Glimmerschiefer. Rhenia, die grössere Delos, besteht aus prächtigem, granitartigen Gneus, von schuppigem Glimmer mit grossen rothen Feldspathkrystallen und mit kleinen rothen Zirkonen dazwischen. Durch das Ganze sind viele kleine braune, glänzende Sphenkrystalle zerstreut, auch Hornblende. Delos selbst wird von einem geradschiefrigen Gneuse gebildet, in welchem

der silberglänzende Glimmer feinschuppig ist, der Feldspath feinkörnig. Am Mons Cynthius, von nur einigen hundert Fuss Höhe, erscheinen grosse, mächtige Lager von Hornblende, mit grossen Zwillings-Feldspathkrystallen, mit wenig Quarz und oft auch mit Sphenkrystallen dazwischen. So lehren es die Nachrichten und die Sammlungen des trefflichen Albert Parolini in Bassano. Keine Insel steht daher, durch ihre Natur, einzeln und abgesondert von den übrigen; und deswegen kann keine von ihnen, selbst Delos nicht, einzeln aus dem Grunde des Meeres emporgestiegen sein.

Südlich von der Pinduskette läuft eine hohe, von ihr ganz getrennte Reihe von Kalkbergen der Flötzgebirgs-Formation, fast wie die Kalksteinkette, welche in der Schweiz und in Bayern die Alpen begleitet. Der Kalkstein, aus dem sie besteht, ist blass rauchgrau, feinsplittrig, enthält Feuersteinlagen und nicht wenig Versteinerungen (Clarke). Diese Kette geht durch Epirus, bildet den Parnass und den Helikon, senkt sich dann schnell bei Megara und verliert sich mit den, wenig erhobenen Inseln, Salamis und Aegina, welche grösstentheils aus Rogenstein der Juraformation bestehen. Dann erscheint, und was merkwürdig ist, vorzüglich erst, nachdem die Kalkkette aufgehört hat, die Reihe der Trachyt- oder vulkanischen Inseln, als wäre zu ihrem Hervortreten nun der Kalkstein kein Hinderniss mehr. Diese Reihe berührt fast den Isthmus von Korinth; zu ihr gehört die Halbinsel von Methone (Hoff, II, 168), die Inseln Poros, Milo, Antimilo, Kimolis und Polino, Polikandro und Santorin. Alle diese Inseln haben wahrscheinlich den Thonschiefer durchbrechen müssen, der in Böotien, südlich von Theben, unter dem Kalksteine liegt, denn San-

[redacted]

sie das Meer wieder erreichen. An der inneren Seite giebt es gar kein Ufer zwischen dem Meere und den Felsen; mit grosser Mühe hat man an ihnen herunter zwei Wege zu Standeg ebracht, bei Apanomeria und bei Phira; an jedem andern Orte ist das Herabsteigen unmöglich. Eben so steil fallen diese Felsen unter der Oberfläche des Meeres. Bei Skauro findet man nahe am Lande den Grund erst in 810 Fuss, bei Akrotiri noch nicht in 1000 Fuss Tiefe. In dieser ganzen Felsenreihe ist Nichts, was nicht an zerstörten oder zerriebenen Trachyt erinnern sollte. Am kleinen Eliasberge über Apanomeria im Nordtheile der Insel ist der Trachyt nelkenbraun und ganz mit kleinen, weissen, glasigen Feldspathen nach allen Richtungen durchzogen. Wird die Hauptmasse schwärzer, so verlieren sich diese Feldspathe und die Stücke gleichen mehr denen, wie man sie als Lava zu sehen gewohnt ist. Doch Lavaströme selbst erscheinen hier nicht.

Am äussersten südlichen Theile der Insel tritt der grosse Eliasberg vor, der höchste von allen: er stört die bis dahin so regelmässige Gestalt und verräth schon bei der ersten Ansicht eine ganz fremdartige Natur. An seinen Abhängen zeigt sich der Thonschiefer, den wahrscheinlich der Trachyt hat erheben müssen, um die Insel zu bilden. Der Thonschiefer ist bläulichgrau, sehr feinschiefrig, fällt von der inneren Umgebung weg gegen das Meer und erreicht, in Schich ten, die Hälfte der Höhe des Berges. Nicht selten liegen Lager von Rotheisenstein darin, ganz wie gewöhnlich im Thonschiefer älterer Formationen. Den Gipfel bildet weisser, stark durchscheinender, fleischroth gefleckter, körniger Kalkstein, welcher aus grossen Steinbrüchen zu Erbauung der Tempel gebraucht worden ist, deren Trümmer noch diese Berge bedecken. Alles dies sind Gebirgsarten, welche der übrigen Zusammensetzung der Insel nicht fremdartiger sein können.

Ganz eben so wie Santorin, ist sowohl Therasia wie auch Aspronisi. Beide stehen genau in der Cirkelumgebung des grossen Kraters; beide sind gegen das Innere senkrecht, flach abfallend nach aussen hin; beide bestehen aus kurz absetzenden Schichten von Trachytstücken und Tuff, und beide sind oben mit weissen Bimsteinen bedeckt. Endlich, was die Aehnlichkeit ganz vollständig macht, ist, dass Hr. John Hawkins, dem man die vollständige Untersuchung dieser Inseln und Sammlungen von dort, welche in Göttingen, Berlin und Freiberg aufbewahrt werden, verdankt, auf der äusseren Seite von

Therasia grünlichgrauen dickschieferigen Wetzschiefer und rothen, gross-muschligen, jaspisartigen Eisenstein gesehen und gesammelt hat; beides Gesteine, welche in Schichten dem Thonschiefer untergeordnet sind und erweisen, dass auch Therasia den Thonschiefer durchbrochen hat.

Diese Inseln, Santorin, Therasia und Aspronisi, sind daher ein wesentlich zusammengehörendes Ganze und können nicht eine nach der anderen erschienen sein. Eine solche Uebereinstimmung erweist eine gleichförmige und einzige Ursache der Bildung und ist, bei so unregelmässig wirkenden Kräften wie die durch viele Jahrhunderte von einander geschiedenen Ausbrüche sind, nicht denkbar.

Dagegen haben die Versuche der Natur, in der Mitte dieses Erhebungskraters einen Vulkan zu bilden, nicht aufgehört, so weit Geschichte und Tradition reichen. Hundertvierundachtzig Jahre vor Christi Geburt erhob sich in dieser Mitte die Insel Hiera, welche man jetzt Palaia-Kameni nennt (Hoff. II. 157), und wahrscheinlich später auch noch mehrere Felsen in der Nähe. Im Jahre 1427 erhielt diese Insel eine neue Vergrösserung, wie eine in Skauro auf Santorin bewahrte Inschrift bezeugt. Mit grossem Ausbruch von Dampf und Bimsteinen bildete sich im Jahre 1573 die kleine Kameni ganz in der Mitte des Bassins und endlich von 1707 bis 1709 die neue Kameni, welche noch fortdauernd Schwefeldämpfe ausstösst. Diese Inseln sind Felsen aus braunem, zuweilen pechsteinartigen Trachyt, in welchem die für das Gestein charakteristischen glasigen Feldspathkrystalle in grosser Menge zerstreut liegen. Die Oberfläche ist mit schwarzen Bimsteinen bedeckt. Kratere enthalten aber die Inseln nicht; die [redacted]

ist, auch auf dieser Insel fand Olivier oben auf dem äusseren Abhange eine Schicht von Thonschiefer, die, wie er sagt, der Wirkung des Feuers nicht ausgesetzt gewesen ist. Also findet sich auch hier der Beweis, dass Milo, um sich zu erheben, den Thonschiefer hat durchbrechen müssen. Oben auf der Höhe, dem Monte Calamo, brechen Schwefeldämpfe hervor, eine wahre Solfatara, bleichen, zerstören und zersetzen das trachytische Gestein und bilden eine Art von Schwefelmorast, welcher scheinbar trachytisch und fest, doch bodenlos ist, und in dem Olivier und Bruguières fast versanken (Olivier, Voyage en Turquie, I, 334).

Kimolis oder Argentiera, Polino, Polikandro sind Felsen von Trachyt, auch überall mit Bimsteinen und Bruchstücken von Trachyten bedeckt; daher verdanken sie alle wahrscheinlich ihre Entstehung einzelnen Ausbrüchen (Olivier, I, 323. Sir Francis Darwin, Thomson's, Annals, Oktbr. 1823. p. 274). Die Walkererde von Kimolis, welche noch jetzt, wie sonst überall, über ganz Griechenland verführt wird, entsteht aus der Zerstörung und feinen Zertheilung des Trachyts durch Alles durchdringende Dämpfe. Sie enthält immer noch Reste von Feldspath- und schwarzen Hornblendekrystallen.

In der Reihe dieser Inseln, gegen das feste Land, liegt nach den vorigen nun Poros, am Anfange des Meerbusens von Aegina und nahe den Küsten des Peloponnes, eine Insel, sonst Kalauria genannt und bisher von Niemanden beobachtet oder beschrieben. Nur Herr Parolini hat sie schön und genau untersucht, und mit Ueberraschung erkennt man daraus, wie diese Insel ein Zwischenglied zwischen den vulkanischen Wirkungen auf der Halbinsel von Methone und den Inseln Milo und Santorin bildet. Die Insel besteht aus Conglomeratschichten, in welchen Trachytstücke mit Kalkstein- und Thonschieferstücken durcheinander liegen. Glimmerkrystalle erscheinen sehr häufig in der bindenden Masse, wie auch Hornblende. Darüber liegt brauner, sehr zerrissener Trachyt mit glasigem Feldspath, und nicht selten mit Hornblende und Glimmerkrystallen. Auf dem festen Lande ist Thonschiefer anstehend, mit häufigen Kalksteinlagern darin.

Was die Reihe dieser griechischen Inseln den vulkanischen Reihen noch näher stellt und ihre Aehnlichkeit mit diesen bedeutend vermehrt, ist die gänzliche Abwesenheit von Basalt oder basaltischen Gesteinen in ihrer Erstreckung. Hierdurch unterscheidet sie sich ebenfalls wesentlich von Centralvulkanen. Basalt ist überhaupt den grie-

chischen Küsten ganz fremd und bisher noch nirgends gesehen worden. Aber ausser diesen Reihen ist er nicht selten; denn basaltische Schichten bilden nicht allein Lemnos, sondern auch ganz Mytilene (Olivier); basaltische Säulen, mehr als vierzig Fuss hoch, von einem Basalt, schwarz, dicht und schwer, wie der von Stolpen in Sachsen, erscheinen in fortlaufenden Wänden zwischen Bairanieh und Eivagieh am Ida unfern von Troja, und basaltische Laven mit vielen Augitkrystallen sind bei Pergamus und auf dem Wege nach Smyrna aus Eruptionskegeln geflossen (Parolini).

L'expédition française en Morée et les recherches de MM. Boblaye et Virlet nous ont appris qu'il faut encore faire entrer dans la série des îles trachytiques toute le presqu'île de Méthone et la plus grande partie de celle d'Egine. L'une et l'autre sont fort élevées, et le trachyte s'y présente sous les formes les plus variées. A Egine, il est traversé par de larges filons d'un calcaire jaune friable, qui contient dans les filons mêmes des *Pecten opercularis* et des huitres très bien conservées. On ne saurait trouver une preuve plus convaincante du soulèvement de toute la montagne hors de la mer, postérieurement à la formation du continent.

C'est encore à M. Virlet qu'on doit la connaissance d'un des phénomènes les plus curieux et les plus intéressants (*Bulletin de la Société géologique de France*, III, 109). Le fond du cratère de Santorin s'élève peu à peu, et il paraît certain qu'une nouvelle île sera dans peu visible à la surface des eaux, près des rochers des Kameni. Elle est située entre la petite Kameni et le port de Phira: elle était encore, il y a 25 ans, à 15 brasses au dessous du niveau des eaux. En 1830, on trouva qu'elle n'était plus éloignée que de 3½ à 4 brasses de la surface. Elle a 800 mètres de l'est à l'ouest, et 500 du nord au sud. Sa surface s'abaisse graduellement du nord vers l'ouest, depuis 4 brasses jusqu'à 29 et à l'est et au sud jusqu'à 45 brasses. En dehors des limites de cette île la mer a une très grande profondeur. D'après les nouvelles les plus récentes (1834), l'île n'était plus éloignée que de 12 pieds de [redacted]

einigen, erscheinen nun, weiter gegen Westen hin, schmale hohe und langgedehnte Inseln, wie Gebirgsketten, und alle so genau in einer bestimmten, wenn auch gekrümmten Richtung, dass man sie nothwendig vereinigen und als ein Ganzes ansehen muss. Offenbar ist Neuseeland durch Neucaledonien, durch die Neuen Hebriden, durch die Salomons-Inseln und Louisiaden bis Neuguinea, und durch dieses grosse Land bis zu den Molukken fortgesetzt, eine Ansicht, welche um so eindringender wird, wenn man sieht, dass dieser Bogen genau die Gestalt der Küste von Neusüdwales in weitem Umkreise wiederholt. Von dieser Veränderung der Form an ist aber auch die Zusammensetzung dieser Inseln von der auf den übrigen Südsee-Inseln gänzlich verschieden. Von Neuseeland an sind basaltische Inseln seltener, und primitive Gesteine kommen fast überall zu Tage. Selbst auf der Norfolk-Insel treten sie noch hervor (Forster, Bemerk. p. 10). Auf Neucaledonien haben Forster und La Billardière Berge von Glimmerschiefer mit Granaten und Serpentinsteine gefunden. Von den Hebriden, sogar von Tanna, beschreiben Quiros und Forster Glimmer und Quarze, die nur den älteren Gebirgen gehören können. Auf der Cocos-Insel bei Neuirland erhebt sich der Kalkstein 460 Fuss, am Carteretshafen 1380 Fuss in fortlaufenden Ketten, welche, den über 6000 Fuss hohen Bergen im Innern des Landes gleichlaufend, daher gewiss von ihnen abhängig sind (La Billardière, II, 246). Nun erscheinen die Vulkane nicht mehr als Haupt einer Gruppe, sondern am äusseren Saum dieser westaustralischen Reihe hin und immer in ihrer Nähe, gleichsam am Fusse des fortlaufenden Gebirges (Abh. d. Akad. der Wiss zu Berlin für 1818, p. 53).

Il paraît que le continent de la Nouvelle Zélande n'est pas à l'abri des influences volcaniques: d'après les documents officiels publiés par M. Hay (*Journal de la Société géographique de Londres*, II, 135) la petite île de White Island dans la baie de Plenty, latit. 37° S., longit. 185° O. de Paris, est un volcan très actif; un autre volcan le mont Egmont se trouve sur la côte opposée à l'angle nord-ouest du détroit de Cook.

1) Der erste und südlichste Vulkan der Reihe ist Tanna. Cook, als er die Insel am 5. August 1774 entdeckte, sah ihn im Ausbruche, und Forster hat ihn beschrieben (Bemerkungen, p. 120). Er liegt auf der Südostseite der Insel, am Schluss einer Reihe von kleinen Hügeln, hinter denen eine Gebirgsreihe von wenigstens doppelter Höhe sich hinzieht. Der Gipfel, ein abgestutzter Kegel von aller Pflanzenbedeckung entblösst, liegt nahe an zwei Stunden vom Strande, war

aber nur 430 par. Fuss hoch. So würde man ungefähr Ausbruchskratere beschreiben, wie die von 1730 auf Lancerote, nicht aber einen dauernden Vulkan. Da jedoch Solfataren und heisse Quellen auf Tanna sehr gewöhnliche Erscheinungen sind, so scheint es wohl, als sei dennoch die vulkanische Hauptverbindung auf der Insel selbst noch zu suchen. Auch d'Entrecasteaux sah 1793 den Vulkan ungeheure Wolken von Rauch in der Atmosphäre verbreiten (La Billardière, II, 180). Lat. 19° 30′ S., Long. Grw. 169° 38′ O.

2) Ambrym in Osten der grossen Insel del Espiritu Santo. Forster sah weissen Rauch aus den Bergen, und die Einwohner versicherten, dass Feuer aus ihrem Gipfel hervorbreche. Bimsteine bedeckten die Ufer von Mallicollo, dem Vulkan gegenüber. Lat. 16° 15′ S., Long. Grw. 168° 20′ O.

3) Volcano-Insel bei Sta. Cruz. Sie ist von Mendana entdeckt. Ohne Bäume und Kräuter erhob sich der Kegel und warf Feuer und Steine umher (Burney, II, 149). Carteret sah 1767 aus seinem Innern Dampf aufsteigen, und Wilson 1797 aus dem conischen Berge, den er 200 Fuss hoch schätzt, wirklich Flammen hervorbrechen. Diese Flammen erschienen periodisch nach ungefähr zehn Minuten Ruhe und dauerten wohl eine Minute lang (Burney, Discoveries in the South-Sea, II, 176). Aber 1793 bei d'Entrecasteaux's Anwesenheit war er ruhend gewesen (La Billardière, II, 258). Lat. 10° 23′ 35″ S., Long. Grw. 165° 45′ 30″ O. (d'Entrecasteaux).

4) Sesarga unter den Salomons-Inseln bei Guadalcanar. Mendana, der die Insel entdeckte, sagt, sie sei rund und sehr hoch. In der Mitte befände sich ein Vulkan, aus welchem Dampf und Rauch

[redacted]

1729. III, 208). Er rauchte sehr stark, war hoch, rund und gegen den Gipfel sehr spitz. Lat. 5° 12′ S., Long. Grw. 152° O. Wahrscheinlich ist es doch wohl derselbe, den auch Carteret sah und dessen Lage er genauer bestimmte, der Insel Man gegenüber, etwas östlich von Cap Palliser (Hawkesworth, I, 586). Auch Capitain Hunter hat ihn gesehen.

6) Vulkan an der Ostseite von Neu-Britannien unweit vom Cap Gloster. Dampier sah ihn im April 1700 (Voyage, III, 218). Flammen entstiegen dem Gipfel mit donnernden Ausbrüchen, mit Unterbrechungen von nur einer halben Minute. Bei den grössten dieser Ausbrüche stieg eine breite Flamme mit lautem Brüllen wohl 20 bis 30 „Yards“ in die Höhe, und dann sah man häufig einen Strom von Feuer am Abhang herablaufen, bis zum Fusse des Berges, ja auch wohl bis zur Seeküste selbst. Und von diesen Strömen stieg am Tage dicker Rauch in die Höhe. Lat. 5° 25′ S., Long. Grw. 148° 10′ O. (Rossel). Auch Tasman hat diesen Vulkan gesehen (Valentyn, III, 3, 56).

7) La Billardière erzählt, man habe 1793 Dampier's Vulkan ruhend gefunden, statt seiner aber, einige Meilen in Süden auf einer kleinen Insel, einen andern Vulkan in vollem Ausbruch, wieder mit fast ganz gleichen Erscheinungen. Periodisch stiegen dicke Rauchsäulen aus dem Gipfel, und am Nachmittage sah man einen Lavastrom am Abhang herablaufen bis in das Meer. Das Meerwasser erhob sich sogleich, in Gestalt weisser, glänzender Dampfwolken, und der Rauch stieg nun während des Ausbruchs bis weit über die Höhe der Wolken (Voyage, I, 285). Lat. 5° 32′ 20″ S., Long. Grw. 148° 6′ O.

Burney hat gezeigt (IV, 421), dass Dampier's Karte mit seiner genaueren Beschreibung nicht übereinstimmt, und dass offenbar der Vulkan bei Glostercap, von welchem Dampier redet, die südliche, nicht wie auf der Karte die nördlicher liegende Insel sei. Daher ist Dampier's und d'Entrecasteaux's Vulkan völlig derselbe.

Auf den wenig entfernt liegenden Admiralitäts-Inseln ward Obsidian zu schneidenden Werkzeugen benutzt (La Billardière, I, 235).

8) Vulkan an der Nordküste von Neuguinea. Lat. 4° 52′ S., Long. Grw. 145° 16½′ O. Dampier sagt, wenn auch alle kleineren Inseln an der Küste sehr hoch seien, so habe doch keine eine so zugerundete und so spitz gegen den Gipfel ausgehende Form wie dieser brennende Vulkan (Voyage, III, 223) zwei Meilen von der Küste.

9) Vulkan, zwölf Meilen vom festen Lande zwischen fünf kleineren Inseln. Lat. 3° 55′ S., Long. Grw. 144° 16′ O. Von Dampier ge-

sehen und früher, gleich dem vorigen, von Schouten und le Maire. Diese Seefahrer haben noch zwei andere Inseln rauchend gesehen, allein sie haben ihre Lage nicht bestimmt, und bisher sind sie noch nicht wieder aufgefunden worden.

10) Dampier sagt (III, 225), er habe am 17. April 1700, drei Tage nachdem er Schouten- und Providence-Island verlassen, auf dem festen Lande einen sehr hohen Berg gesehen, aus dessen Gipfel sich eine grosse Masse von Rauch erhob. Am Nachmittage sah er King Williams Insel. Dieser Vulkan kann nur auf der äussersten westlichen Spitze von Neuguinea gelegen haben. Lat. 1° 50′ S., Long. Grw. 129° 20′ O. Weder Forrest noch d'Entrecasteaux haben ihn bemerkt.

Diese Vulkanreihe vereinigt sich nun, an der Westseite von Neuguinea, mit zwei anderen, höchst merkwürdigen Reihen zu einem wahren vulkanischen Knoten. Es sind die Reihen der Vulkane der Inseln von Sunda von Westen her, die der Philippinen und der Molukken von Norden herunter. Beide aber bilden die äussere Begrenzung des Continents von Asien, deutlicher noch und bestimmter als die westaustralische Reihe die Begrenzung des Continents von Neuholland war. Die Sunda-Vulkane, eine fast unglaubliche Zahl, ziehen sich immer auf den äussersten Inseln fort, durch Java und Sumatra herauf, und verlieren sich erst im Golf von Bengalen, wo der vorliegende Continent ausgedehnter und zusammenhangender wird. Auf gleiche Art steigt die Reihe der Molukken und der Philippinen gegen

[redacted]

p. 104). Ein sehr hoher und steiler Berg. Das Brausen im Innern, dem Kochen in grossen Kesseln gleich, hatte schon oft Ausbrüche aus dem Gipfel des Berges befürchten lassen. In der That spaltete er sich im Jahre 1674 an zwei verschiedenen Stellen, nachdem ein gewaltiges Erdbeben ganz Amboina erschüttert hatte. Lava floss bis in die See, und grosse Stücke Landes versanken. Der König eines inneren Dorfes war wenige Zeit vorher nur mit Mühe von seinen Angriffen auf die unteren Dörfer Wawani und Essen zurückgeschlagen worden. Der Vulkan hatte dies obere Dorf mit allen Einwohnern verschlungen, was deutlich von unten an der grossen, im Gebirge entstandenen Oeffnung erkannt werden konnte. Auch 1694 soll dieser Berg auf das Neue gebrannt haben (Phil. Transact. XIX, 49). Seitdem aber erfährt man von seinen Bewegungen nichts mehr. Doch erzählt La Billardière, dass die ganze Insel ungemein häufig von Erdbeben erschüttert werde und vorzüglich 1783 davon gelitten habe (Voyage, I, 324). Erst im Jahre 1797 klagte Capitain Tuckey über die unmässige Hitze und den erstickenden Dampf aus einem brennenden Vulkan, welchen er zehn Monate lang auf der Rhede von Amboina ausgesetzt war (Narrative of the Congo-Exped. XLIX.). Im Jahr 1816 öffnete sich ein Krater und war 1820 auf das Neue in grosser Thätigkeit. Am 18. April 1824 brach ein neuer Krater auf und brannte noch am 14. Mai; wahrscheinlich auch in der Nähe des Wawani (Geogr. Ephem. 1824. p. 481). Auf dem kleineren Amboina, der Insel Leytimor, fand La Billardière die Berge aus kleinkörnigem Granit (Trachyt?) zusammengesetzt (I, 309).

2) Gunung-Api (brennender Berg) von Banda. Die Ansicht, welche Valentyn von diesem Berge und der naheliegenden Insel Neira gegeben hat (III, 15), ist schön und wahrscheinlich in Hinsicht der Treue dem Blatte sehr vorzuziehen, welches durch William Daniell 1811 zu London, auf Veranlassung des Capitain Cole, mit einem Plane der Insel Neira bekannt gemacht worden ist. Der Vulkan ist sehr steil, aber nur 1828 par. Fuss hoch (Tuckey, Marit. Geogr. III, 464). Doch scheint durch ihn einer der thätigsten Verbindungskanäle zu gehen, denn fast nie hat man ihn ruhend gesehen. Schon von 1586 kennt man Ausbrüche; dann von 1598, von 1609. Im Jahre 1615 war der Ausbruch so heftig, dass die Boote der Flotte des Gouverneurs von Amboina nur mit äusserster Mühe durch die ausgeworfenen Bimsteine bis Neira durchdringen konnten. Im Jahre 1629 war ein

Ausbruch mit grossem Erdbeben; 1632 sprang der Berg auf, daher kam ein Lavastrom daraus hervor. Ein Gleiches geschah 1683. Am 22. November 1694 stiegen grosse Flammen aus dem Gipfel mit dem Geheul eines rasenden Sturmes. Der Boden der See erhob sich bis nahe an die Oberfläche, Flammen stiegen mitten aus dem Wasser, und die See war so heiss, dass man sie nicht mehr befahren konnte. In den Strassen von Neira war der verbreitete Schwefelgeruch unerträglich und die Ursache vieler heftigen Krankheiten (Phil. Transact. XIX, 49 sq.). Andere bedeutende Ausbrüche ereigneten sich in den Jahren 1765, 1775 und 1778; letzterer mit einem Lavastrome bis zum Meere. Ein sehr grosser erfolgte am 11. Juni 1820; der Berg öffnete sich an der Nordwestseite, wahrscheinlich weil ein Lavastrom hervorbrach, allein die Haupteruption geschah aus dem oberen Krater (Baumhauer, Annal. de Phys. XV, 430).

L'île de Banda avait auparavant une grande baie sur la côte occidentale: en 1820, après que l'éruption se fut terminée, il se fit dans la mer un soulèvement, et une masse solide, composée de gros blocs semblables à du basalte, vint non seulement remplir et combler cette baie dont la profondeur était de 60 brasses, mais elle forma même, au dessus de la mer, des collines très élevées et fort étendues, qui entourent le pied du volcan, et s'appuient contre les flancs de cette montagne.

Aucune des matières qui composent cette masse soulevée, n'a été fondue ou coulante; tous les blocs étaient crevassés, et dégageaient d'abondantes vapeurs, mais ce soulèvement n'a rejeté ni rapilles, ni cendres, ni pierres-ponces. Les habitans de Banda, dont les maisons se trouvent sur le revers opposé, ne s'aperçurent de ce phénomène remarquable, qu'après que la plus grande partie de ce soulèvement se fut effectuée, et lorsqu'ils en eurent été avertis par les vapeurs et par l'échauffement des eaux de la mer. Lors-

[redacted]

gestürzt; es hatte sich ein feuriger See gebildet, welcher sich fortdauernd vergrösserte und endlich die Einwohner von Hislo zwang, über das Meer zu entfliehen. Die Insel war vorher in steter Erschütterung gewesen, als aber der Ausbruch erfolgte, war sie ganz ruhig geworden. Da der Feuersee sich noch ferner durch unausgesetzte Einstürze auch gegen die Seite des Dorfes Woroe ausdehnte, so wurden auch hier die Menschen zur Flucht genöthigt. Sie verliessen alle die Insel und erreichten Amboina am 18. Juli 1693 (Phil. Transact. XIX, 49). Valentyn erwähnt dieser Begebenheit nicht. Er nennt die Insel Ceroewa und sagt, sie sei rund, vier Meilen lang und eben so breit. Aber bei der Erzählung des Erdbebens von Banda im Jahre 1683 sagt er, dass man es selbst bis Ceroewa, vierzig Meilen von Banda, gespürt habe. Man behauptete, dass dabei die Hälfte der Insel versunken sei, weshalb die Einwohner sich nach Banda geflüchtet hätten (III, 17). Die benachbarte Insel Nila enthält eine Solfatara, daher wohl auch einen Krater. Sie ist sehr hoch.

4) Damme. 7½° S. Westlich von Timorlaut, mit einem grossen Vulkan (Valentyn, III, 2, 45).

5) Gunung-Api, Vulkan in 6° 36′ S. Dampier nennt die Insel hoch, aber klein, sanft aufsteigend von der See. Der Gipfel ist in zwei Pics getheilt, zwischen welchen eine gewaltige Menge von Rauch sich erhob; nie habe er aus dem Schlunde irgend eines Vulkans mehr aufsteigen sehen (III, 180). Valentyn giebt der Insel eine Meile im Umkreise.

6) Pontare. Drei hohe Pics stehen auf der Insel, von denen der eine ein Vulkan ist (Tuckey, III, 382).

7) Lombatta. Ein sehr hoher, runder und spitzer Pic an der Strasse von Pontare. Schon Dampier sah ihn rauchen (III, 235). Auch Bligh bemerkte dies hundert Jahre später (Voyage, p. 235). Auf dem östlichen Arm der Insel steht ebenfalls ein sehr hoher, isolirter Pic.

8) Mangeray oder Flores enthält zwei hohe Vulkane, welche sich vollkommen ähnlich sehen. Bligh erkannte den im westlichen Drittheil der Insel liegenden als Vulkan (Voyage, 1792. p. 246). Allein Tuckey, der diese Inseln aus eigner Ansicht kannte, nennt den östlichen den Berg von Lobetobie und sagt, auch er sei ein Vulkan (Marit. Geogr. III, 382).

9) Sandelbos soll an dem Westende einen Vulkan enthalten, den man zwanzig Seemeilen weit sieht, sagt Tuckey.

10) Gunung-Api. Zwei scharfe Pics, noch nicht zwei Seemeilen vom nordöstlichen Ende von Sumbava entfernt (Tuckey). Auch Bligh hat sie auf seiner Karte.

11) Tomboro auf Sumbava. Er ist durch seinen grossen Ausbruch im Jahre 1815 bekannt geworden. Nach Capit. Eatwell's, vom Schiffe Benares, Beobachtungen, liegt der Gipfel in Lat. 8° 20′ S., Long. Grw. 118° O. Sein Umfang ist gross, seine Höhe nur zwischen fünf- und siebentausend Fuss. Die See umgiebt drei Viertheile des Umkreises (G. A. Stewart in Bombay Litter. Soc. Transact. II, 104). Schon seit dem Jahre 1814 war man auf die Bewegungen des Berges aufmerksam gewesen. Das Schiff Ternate hatte im December viel Rauch und Dampf vom Gipfel aufsteigen sehen. Vom 5. April 1815 an waren jedoch diese Ausbrüche fortdauernd. Am 10. war der ausbrechende schwarze Rauch und Staub so dick, dass man in weitem Umkreise bis zum 12. in tiefe Nacht gehüllt war; eben so sehr in Surabaya auf Java, sogar auch noch in Samanap auf Madura, wohin die Staubwolken durch den Ostwind geführt wurden, wie auf Macassar, wo sie mit Südwind erschienen. Der Staub kam bis nach Batavia, nach Minto-Island bei Banca, ja sogar bis Bencoolen auf Sumatra, welches so weit ist wie vom Aetna bis Hamburg. Bimsteine schwammen wie Inseln auf dem Meere gegen Macassar. Drei Lavaströme flossen vom Berge; wohl Obsidianströme, wie man aus den ausgeworfenen Bimsteinen vermuthen kann. Kein Wind wurde am Berge oder in der Nachbarschaft verspürt; doch war die See so heftig bewegt, dass sie Häuser am Ufer wegriss. Zu Ternate wurden die Explosionen am 11. deutlich gehört, in einer Entfernung wie von [redacted]

Insel nicht überschreiten. Diese merkwürdigen Vulkane haben wir vorzüglich durch des ehemaligen Gouverneurs Raffles Bemühungen, durch die von ihm gelieferte vortreffliche Karte und durch die Nachrichten des Dr. Horsfield, welche in der kleinen, der grösseren Karte beigefügten mineralogischen Karte von Java enthalten sind, kennen gelernt. Die vulkanische Thätigkeit scheint hier der Oberfläche so nahe, dass sie häufig den Weg zu den gewohnten Kanälen verfehlt und aus neuen Bergen hervorbricht. Daher ist es, ohne genaue Kenntniss, nicht leicht zu bestimmen, was hier nur als Ausbruchsöffnung, und was dagegen als dauernder Verbindungskanal mit dem Innern angesehen werden muss.

Die Vulkane sind fast alle in der Mitte der langgezogenen Insel vereinigt. Nur wenige berühren die Küste. Horsfield's Karte lehrt aber, wie die Berge, sowohl auf der nördlichen wie auf der südlichen Seite, aus steilen Felsen von Kalkstein bestehen; sehr wahrscheinlich Kalkstein, welchen die Vulkane durchbrochen und aus der Tiefe heraufgebracht haben. Eine Reihe solcher Kalksteinhügel durchzieht Madura nahe an der nördlichen Küste, setzt auf Java über und in gleicher Richtung fort bis nahe an Samarang, täuschend der von Humboldt beschriebenen Kalksteinkette gleich, welche von Trinidad an der nördlichen Seite des Golfo Triste bis zum Golf von Cariapo bei Cumana sich hinzieht. Andere Reihen erscheinen an der Südküste in der Provinz Sukapura südlich von Batavia; noch eine andere wenige Meilen von Batavia selbst, gegen das Gebirge. Der Kalkstein ist sehr weiss, fast erdig im Bruch und gehört wahrscheinlich zu den dichten Schichten der Juraformation.

Das Innere der Insel, ehe man die Vulkane selbst betritt, scheint nun von der Nordseite her völlig basaltisch. Capitain Basil Hall (Mscpt.), der das Innere von Samarang aus besuchte, hat nichts als Basalt gesehen, der feinkörnig ist, wie der von Staffa, Augit umschliesst, aber keinen Olivin; dagegen kein Gestein, welches Feldspath enthalten hätte. Auch Horsfield erwähnt basaltischer Schichten, welche östlich vom Japara bei Samarang die Meeresküsten bilden; dann wieder einer ansehnlichen Kette an der südlichen Küste, Madura gegenüber, welche durch das grosse Thal des Kediri von den Vulkanen geschieden ist, und in welcher basaltische Schichten mit Kalksteinen abwechseln. Auch südlich von dem Papandayang finden sich ausgedehnte basaltische Massen, Conglomerate und Mandelstein; und

Achat und Quarz, wahrscheinlich als Mandeln in diesem. Der Trachyt wäre daher fast ganz auf die Linie der Vulkane eingeschränkt; und auch dann bleibt es auffallend, dass man in den Nachrichten von Ausbrüchen dieser Vulkane nie etwas von Bimsteinen erwähnt findet; auch Horsfield hat den Namen Bimstein niemals gebraucht. Noch weniger treten daher irgendwo auf Java Gebirgsarten primitiver Formationen hervor.

D'apres les recherches de M Reinwardts de Leyde, qui a visité la plupart des volcans de Java, le trachyte est effectivement très rare, même dans l'intérieur de l'île, et il n'y a que le volcan de Tilo qui en soit entièrement composé. Le trachyte est un mélange de feldspath vitreux blanc et de cristaux de hornblende noire: la pesanteur spécifique de la roche est de 2,471 (A. H. van der Boon Mesch. *de incendiis montium insulae Java.* 1826, 99).

M. Reinwardts a lui-même publié beaucoup de ses observations sur ces volcans dans un mémoire inséré parmi ceux de la société des Sciences de Batavia T. IX. 1823). M. Boon Mesch n'a pas seulement donné des extraits de ce mémoire interessant, mais il a mentionné aussi beaucoup de remarques particulières que M. Reinwardts n'avait pas encore publiées et qu'il lui a communiquées. Il résulte de ces observations que l'obsidienne, et par conséquent aussi les pierres-ponces, sont aussi rares à Java que le trachyte lui-même. On ne trouve l'obsidienne qu'entre Lelles et Tjinkalinka, au nord du Tilo, où elle forme un petit monticule. Un autre fait, aussi curieux que singulier, c'est l'absence absolue de toute coulee de lave dans cette île volcanique. M. Reinwardts dit expressément qu'on n'a jamais eu d'exemple que l'éruption la plus violente et la plus dévastatrice ait été accompagnée de lave: il avait lui-même observé un grand nombre de ces ruptions. On attribue l'absence des coulees dans les Andes à l'excessive élevation de ces montagnes qui ne permet pas à la matière liquide des laves de s'extravaser par leur sommet; mais les volcans de Java ne s'é-

[redacted]

felsäure, der noch 1200 Fuss lang sein soll. Das Wasser des Sees läuft durch den Songi Pahete (Sauerfluss) bis zum Songi Poutiou (weissem Fluss), dann mit diesem vereint nordwärts in das Meer. Die Schwefelsäure verhindert alles Leben darin, und nur erst oberhalb der Mündung des Sauerflusses kann er Fische ernähren. Leschenault sah Laven, welche aus dem Krater hervorgekommen waren, und Horsfield sagt, die letzte Eruption des Vulcans sei 1796 gewesen. Leschenault nennt ihn Mont Idienne; auch Horsfield auf ähnliche Weise das Idjengsche Gebergte (Batav. Soc. 1814. Vol. VII).

Quand M. Reinwardts visita en 1821 le volcan d'Idien, il le trouva fort différent de celui que M. Leschenault avait décrit. Une éruption qui eut lieu en 1817 avait inondé d'eaux acidules toute la contrée environnante, et la végétation y avait été complétement détruite par l'effet corrodant et pernicieux de ces eaux. Le fond d'un immense cratère été occupé par des eaux dont la surface était perpétuellement agitée par le dégagement de nombreuses fumerolles de soufre. Les crevasses des bords du cratère laissaient apercevoir des flammes rougeâtres qui en sortaient en quelques endroits. Mais cet immense cratère n'était ni celui que M. Leschenault avait observé, ni celui d'où les eaux dévastatrices s'étaient répandues dans les environs: ce dernier était complétement à sec et presque comblé.

15) Ringgit an der nördlichen Seeküste. Valentyn und nach ihm Andere erzählen, dass 1586 dieser Berg durch vulkanische Ausbrüche zusammengestürzt sei; und Horsfield (l. c.) sagt, dass dies noch sehr wohl zu sehen sei.

16) Lamongan; an seinem südlichen Abhange ereignete sich ein Ausbruch im Jahre 1806. Vom 17. bis 18. April sah man Rauch und häufig Feuer vom Gipfel. Erdbeben erschütterten die Gegend.

Le 8 décembre 1808, toute l'île fut ébranlée par un violent tremblement de terre, et peu après le Lamongan fit une éruption terrible (Boon Mesch, p. 19).

17) Dasar. Horsfield besuchte ihn 1806.

Diese Berge sind in einem holländischen Aufsatze von Horsfield über Solo rivier (Transact. of the Batavian Soc. Batavia 1814. VII.) etwas genauer beschrieben. Das Tingertsche Gebergte ist sechs Stunden von Passoeroevang entlegen. Der Krater auf der Mitte des Dasargebirges dehnt sich von Ost nach West und hat vorzüglich im September 1804 gewüthet. Europäisches Korn wird auf dem Gebirge gebaut, und europäische Kräuter wachsen dort wild. Im Juli 1804 hatte es in dem bewohnten Orte Dasar Eis gefroren, von der Dicke eines Ducaten.

18) Der Berg Smeero, den die Malayen Mahameero nennen (Semiru bei Raffles), ist vielleicht der höchste in Java. Er ist viel höher als Tegal, sagt Raffles. Auch er ist ein Vulkan, liegt zwischen Madjang und Matarang und ist im Norden mit dem Tingertsche Gebergte verbunden: der Gipfel ist kahl, von aller Vegetation entblösst; doch ist er eben so wenig als irgend ein anderer Berg auf der Insel jemals mit Schnee bedeckt.

19) Arjuna. Nach wirklicher Messung 9986 par. Fuss über dem Meer, sagt Raffles (I, 11). Er stösst fortwährend Rauch hervor.

20) Klut, mit grossem Ausbruch im Jahr 1785. Schon 1019 soll er einen Ausbruch gehabt haben (Hoff. II, 440).

21) Wilis, ist nicht untersucht worden.

22) Lawu (Loewoe bei Valentyn); im Krater brechen heisse Schwefeldämpfe hervor.

23) Merapi, 1701 und am 29. December 1822. Die Hälfte des Berges war mit fliessender Lava umgeben (Journ. de Phys. vol. 96. 80).

24) Merbabu, wenig nördlich vom vorigen.

25) Ungarang, wenig südlich von Samarang.

Entre l'Ungarang et le Tegal près du mont Sindoro se trouve un cratère, une solfatare éteinte, nommée Guevo Upas ou Vallée du poison. Elle est située à 3 milles de Batur sur la route de Djung, et est un objet de crainte et de terreur pour les habitants de la contrée; tout être vivant qui pénètre dans cette vallée, y est asphyxié et tombe mort sur-le-champ. Le sol est couvert de carcasses de tigres, de chevreuils, de cerfs, d'oiseaux, et même d'ossements d'êtres humains, frappés de mort dans ce triste et terrible endroit. Ce développement si abondant de gaz acide carbonique [redacted]

der Insel, weit über 10000 Fuss hoch und einer der bekanntesten Vulkane.

27) Chermai bei Cheribon, mit Ausbruch im Jahr 1805.

Bestimmter ordnen sich nun die Vulkane der Insel in zwei parallele Reihen, die kürzere im Norden, die längere, welche bis zur Westküste fortsetzt, in Süden.

Toute la vallée comprise par les deux chaînes ne paraît autre chose qu'une immense crevasse, une sorte de voûte au-dessous de laquelle l'action volcanique se développe avec une grande activité dans un espace qui s'étend sur une longueur de près de 40 lieues et sur 15 ou 16 lieues en largeur. Il n'y a dans toute cette surface aucune montagne, aucun point culminant qui puisse faire appréhender une éruption, malgré les hautes montagnes qui l'environnent et d'où s'exhalent incessamment des gaz et des vapeurs.

Zu der ersteren Reihe gehören vorzüglich:

28) Talaga Bodas.

Sa hauteur est de 5151 pieds de Paris. M. Reinwardts a donné une carte de ce volcan et une vue de son cratère (Boon Mesch, p. 50), dont le fond est occupé par un lac de 2000 pieds de diamètre. Des sources chaudes jaillissent de tous côtés et, se combinant avec des fumarolles sulfureuses, dissolvent une partie de la roche basaltique des alentours et la changent en une argile blanche très friable. Le soufre se dépose sur les pierres et y forme en quelques points des couches assez épaisses et assez étendues. Vers le côté nord-ouest de la montagne se trouve une autre solfatare, en apparence de même nature, mais elle est entourée de cadavres de tigres, d'oiseaux et surtout d'une immense quantité d'insectes tués par les exhalaisons. Les parties molles de ces animaux, telles que les fibres, les muscles, les ongles, les poils et la peau sont très bien conservées; mais les os ont été tellement corrodés qu'on n'en trouve plus de vestiges. Ces phénomènes ont été observés en 1818 par M. Reinwardts.

29) Tankuban-prahu, mit einem Krater von 1½ englischen Meilen im Umfang.

30) Galung-Gung. Long. Grw. 108° 6' O.

Le Galung-Gung est situé un peu au sud de Talaga Bodas et au milieu de la vallée entre les deux chaînes de volcans. L'éruption de ce volcan en 1822, est fort intéressante, tant pour la connaissance des phénomènes volcaniques tels qu'ils s'excercent sur l'île, que pour la théorie des volcans en général, et mérite par conséquent une attention particulière. Déjà pendant le courant du mois de juin 1822, les eaux de la rivière Chikunir, qui descend de la montagne alors très cultivée et peuplée, s'étaient troublées; elles déposaient une poudre blanche, exhalaient une odeur sulfureuse, devenaient acides et commençaient à s'échauffer considérablement, trahissant ainsi le grand mouvement de dissolution qui se développait dans l'intérieur. Le 8 octobre, à une heure après-midi, des mugissements horribles se firent entendre; la montagne se couvrit immédiatement d'une fumée épaisse, et des

eaux chaudes, sulfureuses et limoneuses se précipitèrent de tous côtés sur ses flancs, en dévastant et emportant tout ce qu'elles rencontraient sur leur passage. On vit avec étonnement, à Badang, la rivière de Chiwulan charrier vers la mer un nombre immense de cadavres d'hommes, de bestiaux, de rhinocéros, de tigres, de cerfs, et même jusqu'à des maisons entières. Cette éruption d'eau chaude limoneuse continua pendant deux heures, qui suffirent pour consommer la ruine et la dévastation de toute une province. A trois heures elle avait cessé, mais il tomba alors une pluie épaisse de cendres et de rapilles qui achevèrent de brûler les arbres et les champs épargnés jusqu'alors. A cinq heures, la tranquillité était parfaitement rétablie, et la montagne se découvrit. Mais ce peu de temps avait suffi pour couvrir de limon tous les villages, toutes les habitations jusqu'à plusieurs lieues de distance. Le 12 octobre, à sept heures du soir, ces horribles phénomènes se renouvelèrent. Un tremblement de terre général fut suivi par une éruption, dont on entendit le bruit pendant toute la nuit. De nouveaux torrents d'une eau boueuse et chargée de limon, se précipitant vers la vallée, entraînèrent avec eux des rochers et des forêts entières, de manière que des collines furent élevées dans les parties où peu de moments auparavant il n'y avait qu'une plaine. Il fut bientôt impossible de reconnaître cette vallée auparavant si fertile et si peuplée. Tous les habitants, sans pouvoir seulement songer à la fuite, furent enterrés sous ces limons, et l'on pense que pendant cette nuit plus de deux mille personnes ont perdu la vie dans le seul district de Singaparna au nord de cette terrible montagne. Le volcan avait considérablement changé de forme pendant ce laps de temps; il avait diminué de hauteur et était tronqué; depuis cette éruption, il resta en mouvement; il fumait encore le 12 novembre et lançait en l'air des nuées de vapeurs. M. Payen, naturaliste et peintre, qui s'approcha de la montagne peu de jours après l'éruption, et qui l'a décrite dans une lettre à M. Reinwardts, ne put avancer vers le volcan. Le limon et des crevasses nombreuses l'en empêchèrent, et les mêmes difficultés se représentèrent pendant tout le mois de novembre (Boon Mesch, p. 47). M. Blume, botaniste, a [redacted]

On ne peut donc regarder toutes ces eaux que comme des eaux distillées, et il faut croire qu'il en est de même de celles de ces deux rivières qui sortent du cratère du volcan d'Idjen; car ce cratère se trouve presque à la cime d'une montagne isolée, qui n'est dominée par aucune autre montagne avoisinante.

31) Gunung Guntur, im Norden von Papadayang.

Le Gunung Guntur est un des volcans les plus actifs de l'île. Il est situé au milieu de la grande vallée qui forme le foyer principal des volcans, sur une série de montagnes qui établit une communication entre les deux chaînes. Il se trouve au nord du volcan de Tilo composé de trachyte, et peu éloigné de la colline d'obsidienne de Lelles. D'après cette situation, on doit s'attendre à le voir agir sur des trachytes, et alors il s'en suivrait que les volcans auraient réussi à percer dans cette partie les basaltes sur une assez grande étendue pour faire arriver à la surface le trachyte, caché sous le reste des volcans de Java. Le Gunung Guntur est élevé de 5710 pieds de Paris, selon M. Reinwardts qui l'a visité pendant une éruption, le 21 octobre 1818. C'est le seul volcan, selon lui, auquel on serait tenté d'attribuer des courants de lave; il croit en avoir vu cinq différents, dont le dernier est supposé être sorti en 1800. Toute la montagne paraît d'une formation assez récente. Depuis 1800 jusqu'en 1807, elle n'a pas discontinué de mugir, d'où lui est venu son nom, Montagne du Tonnerre, et de jeter des pierres et des cendres. A peu de distance de ce volcan se trouve la solfatare nommée Mont Kiamis, lieu horrible, où une quantité de petits monticules rejettent sans cesse un limon bouillant avec une force et une violence étonnante. Tout le fond est couvert d'une couche sulfureuse et saline. Les eaux presque bouillantes se réunissent en sortant du cratère, pour former deux rivières qui se jettent dans celle de Chikaro. Un plan de ce lieu remarquable a été publié par M. Reinwardts (Boon Mesch, p. 27, 37, 41).

32) In den vielen Kegeln der südlichen Reihe verdient der Papandayang ausgezeichnet zu werden. Nach einem grossen Ausbruch am 12. August 1772 versank der ganze Landstrich umher, von drei deutschen Meilen Länge und 1¼ Meile in der Breite. Vierzig Dörfer wurden verschlungen.

Andere genannte Kegel dieser Reihe, welche doch mehr als Ausbruchskegel zu sein scheinen, sind

33) Chikura.

C'est le plus méridional de tous, élevé de 3768 pieds de Paris, d'après M. Reinwardts.

34) Wyahan.

35) Malawar.

Il s'élève à 6211 pieds de Paris.

36) **Sumbung.**

Il a 5241 pieds de Paris de hauteur; il est situé plus au nord que ne l'indique la carte de M. Raffles.

37) **Tilo.**

Il est élevé de 5691 pieds.

38) **Baduwa.**

Baduwa ou Patacka, selon M. Reinwardts; ce volcan de 6950 pieds de hauteur est situé au couchant du Tilo, mais beaucoup plus au sud qu'il n'est placé dans la carte de Raffles. Le Baduwa de Raffles se nomme Tombach Rujong. Le cratère qui s'ouvre à la cime du Patacka est couvert de plantes et de verdure, mais à 600 pieds plus bas, on trouve un autre cratère dont le fond est rempli d'une eau extrêmement acide. Le soufre en tapisse les parois et se dépose encore actuellement par l'effet des fumarolles qui sortent du côté de l'ouest. Ces émanations sulfureuses paraissent donner aux volcans de Java un caractère tout particulier qui n'appartient certainement pas avec le même degré d'intensité et de fréquence à la plupart des autres volcans de la surface du globe.

39) **Gede.**

Il est élevé de 8514 pieds, d'après M. Reinwardts.

40) **Salak**, der nächste südlich von Batavia. Sein letzter Ausbruch war im Jahr 1761.

Sa hauteur est de 6729 pieds.

41) **Gagak**, dessen Krater zuweilen Ausbruchserscheinungen zeigt.

Nach einer ziemlichen Unterbrechung, grösser als alle bisherigen auf der Insel, folgt nun in gleicher Richtung:

42) Der **Gunung Keram** in Bantam, 4940 par. Fuss hoch (Raffles). Dr. Abel hat ihn im Jahre 1816 besucht und beschrieben (Journey to China p. 28). Der Krater des Gipfels ist gegen 300 Fuss tief und ohne Leitern nicht zu erreichen. Oben ist der Rand dick mit

[redacted]

heftig verspürt worden war. Gleich darauf habe man sehr von verbreitetem starken Schwefeldampf gelitten, und Bimsteine von der Insel her, welche die See bedeckten, wären von den Matrosen mit Wassereimern aufgefangen und geschöpft worden, worunter viele grösser als eine Faust waren. Diese Nachricht ist von vielem Interesse. Zuerst verbindet dieser Ausbruch die Reihe der Vulkane von Java mit denen auf Sumatra; dann ist es auch wichtig, des Bimsteins erwähnt zu finden, der in Java so selten zu sein scheint. Bimstein aber setzt im Innern des Berges Trachyt voraus. Heisse Quellen brechen noch jetzt in grosser Menge auf der Westseite der Insel hervor und werden häufig benutzt (King in Cook's dritter Reise, II. 523).

Was in Java noch unter dem Meere verborgen war, kann man als nach und nach mehr hervortretend ansehen, je mehr die Vulkanreihe dem fortgesetzt-festen Continente von Asien sich nähert. Noch immer bilden basaltische Schichten, Mandelstein, basaltische Conglomerate ansehnliche Bergzüge an der Westseite der Insel; aber Granit tritt im Innern hervor, und die Vulkane scheinen nicht in der basaltischen Reihe zu liegen. So lehrt es der in dieser Hinsicht sehr wichtige Aufsatz des Dr. Jack über die Geologie von Sumatra (Geolog. Transact., Sec. Ser., I. 397).

44) Gunung Dempo. Nordöstlich von Bencoolen, 60 englische Meilen entfernt, Lat. 3° 42′ S. Er beherrscht bei Weitem alle anderen Berge dieses Theiles der Insel. Man sieht ihn vom Ufer, fast stets mit hervordringendem Rauch, häufig mit ausbrechenden Flammen (Heyne, Tracts on India, p. 397. Charles Miller, Phil. Trans., LXV. 163). Dr. Jack schätzt seine Höhe auf 11260 par. Fuss. Heisse Quellen und andere vulkanische Erscheinungen umgeben den Fuss. Alles, was zwischen dem Vulkan und dem Meere liegt, eine Kette nahe an 4000 Fuss hoch, besteht aus Basalt; von Bencoolen bis Cawoor; so auch noch der ausgezeichnet spitze Gunung Bungko, der Zuckerhut bei Bencoolen.

45) Gunung Api von Penkalan Jambi. Marsden kennt ihn nicht. Er liegt 60 englische Meilen nordöstlich von der Indrapore-Spitze am Ursprunge eines Stromes, der sich in einen grossen See ergiesst. Lat. S. 1° 50′ (Jack, p. 401).

46) Merapi. Fast genau unter der Linie, im Thale von Tigablas, am Anfange des grossen Sees Sophia. Er stösst fortwährend Rauch

aus und ist nach Winkelmessungen am See ungefähr 12200 par. Fuss hoch. Heisse Quellen finden sich im Thale. Beide Ufer des Sees bestehen aus Granit, zuweilen aus Glimmerschiefer mit Kalklagern. Basaltische Schichten folgen darauf in grosser Ausdehnung, und Lavaströme, Obsidian und Bimstein sind im Thale von Tigablas nicht selten. Nord- und ostwärts ist der Merapi mit dem Gunung Kasumbra verbunden, einem ungeheuern Berge, den Sir Stamford Raffles zuerst auf seiner Reise im Jahr 1818 entdeckte. Seine Höhe ward auf 14080 Fuss berechnet; er ist daher der höchste Berg von Sumatra. Näher der Küste in Westen liegt der Gunung Pasaman, in den Seekarten unter dem Namen Mount Ophir bekannt, 12950 par. Fuss hoch, in 0° 6′ Lat. N. Bei Ayer Bangy, zunächst an der Küste, erscheint der Granit zum ertsen Male von Norden herunter. Das Innere besteht jedoch aus basaltischen Bergen, und Mandelsteine mit Chalcedon und Quarzkrystallen in den Mandeln bilden auch noch die Felsen von Padang.

47) Gunung Allas westlich von Deli, im Innern des Landes. Lat. 3° 50′ N. Marsden führt ihn auf seiner Karte an, hat ihn aber weiter nicht beschrieben.

48) Barren Island. Der letzte bekannte Vulkan dieser Reihe, im Golf von Bengalen und 15 Seemeilen östlich von der grossen Andaman-Insel. Lat. 12° 15′ N. Der Vulkan liegt in der Mitte einer Kesselumgebung, deren Wände mit ihm von gleicher Höhe sind. Eine Oeffnung, wie bei fast allen Erhebungskrateren, führt in das Innere dieser Umgebung, und das Meer dringt durch sie ein. Die Höhe des Kegels ist 1690 par. Fuss; sein Ansteigen 32° 17′. Im Jahr 1792, als man ihn zuerst entdeckte, befand er sich eben im heftigen Ausbruch [redacted]

der Inseln; auch der grössere, östliche Theil von Mindanao und ganz Gilolo scheint völlig in ihr zu stehen, und nur einzelne Trümer laufen auf kurze Erstreckung abwärts. Die bestimmt bekannt gewordenen Vulkane dieser ausgezeichneten Reihe sind folgende, von Amboina herauf:

1) Machian, die südlichste der kleinen Molukken. Forrest giebt von ihr eine Ansicht (New Guinea, p. 39, Pl. I). Der Krater des Gipfels ist bedeutend und weithin sichtbar; vorzüglich hat ihn eine Eruption vom Jahre 1646 vergrössert, bei welcher der ganze Berg sich spaltete (Valentyn, I. 2. 90).

2) Motir, ebenfalls mit einem Vulkan, welcher im Jahre 1778 Steine auswarf (Forrest).

3) Tidore. Der Vulkan ist ein hoher Pic im südlichen Theile der Insel. Eine Ansicht hat Forrest. Er hat mit dem Pic von Ternate gleiche Gestalt, vielleicht auch wohl einerlei Höhe.

4) Ternate. Der Krater ist von unten her sichtbar, etwas unter dem Gipfel; allein Valentyn's oft wiederholte Abbildung ist zu kleinlich. Valentyn sagt (I. 2. 5), der Berg sei gemessen und 367 Ruthen 2 Fuss hoch gefunden worden, welches, wenn es amsterdamer Maass wäre, 3840 par. Fuss betragen würde. Ehemals waren die Ausbrüche des Vulkans viel häufiger, in den Jahren 1608, 1635, 1653 und am 12. August 1673. Es ward viel Bimstein ausgeworfen, was bemerkt zu werden verdient; und der entwickelte Dampf tödtete viele Menschen.

Un phénomène comparable à celui de Banda (p. 566) s'est manifesté au pied du volcan de Ternate. Le fond de la mer s'est élevé vers la montagne jusqu'à une hauteur considérable, et forme actuellement une digue très haute et trés large, adossée contre le volcan. Elle paraît avoir été formée par un filon sous-marin, soulevé dans une direction tortueuse et en serpentant contre le penchant de la montagne. Ces masses soulevées sont toujours très différentes des produits rejetés par les cratères: elles ne présentent jamais les caractères d'une masse fluide, ni la porosité des scories (Reinwardts).

5) Bei Gammacanore auf der Westküste von Gilolo sprang am 20. Mai 1673 ein Berg in die Luft, mit grossem Krachen und mit heftigem Erdbeben vorher. Dies ist Ternate gegenüber. Die See erhob sich weit über die Ufer, und der Berg warf eine gewaltige Menge Bimsteine aus (Valentyn, I. 2. 90, 94, 331).

6) Tolo auf der an der nördlichen Spitze von Gilolo gelegenen Insel Morety oder Morotay hat in vorigen Jahrhunderten sehr stark gebrannt (Valentyn, I. 2. 95).

7) Kemas oder die Brüder, Berg im Bezirke von Menado, im nordöstlichen Theile von Celebes. Mit grossem Erdbeben, welches vorzüglich Ternate erschütterte, und mit schreckbaren Ausbrüchen, welche überall umher Finsterniss verbreiteten, ward dieser Berg im Jahre 1680 in die Luft gesprengt (Phil. Transact., XIX. n. 7). Die ganze Breite der Insel zwischen Boelan und Gorontale ward zerstört (Valentyn, I. 2. 64).

8) Siao. Kleine Insel zwischen Celebes und Mindanao, mit einem hohen Pic, welcher häufig seine Natur als Vulkan erwiesen hat. Am 16. Januar 1712 spaltete sich der Berg. Der Bericht in den Phil. Trans. nennt die Insel Chiaus; — Valentyn sagt, die Ausbrüche dieses Vulkans wären fast unaufhörlich fortdauernd, allein in den Monaten Januar und Februar pflege er am meisten zu rasen (I. 2. 58).

9) Aboe, an der nördlichen Spitze der Insel Sanguir. Ein Ausbruch vom 10. bis 16. December 1711, der viele Orte mit Asche bedeckte und viele Menschen tödtete, hat ihm vorzüglich einen Ruf des Schreckens erworben.

10) Sanguil. Auf Mindanao, im südlichen Theile der Insel und an der Westseite der Seen von Liguassin und Buloan. Man kennt ihn gewöhnlich unter dem Namen des Vulkans von Mindanao, allein seine Lage ist sehr unbestimmt. So nahe an der südlichen Küste, als ihn einige Karten setzen, kann er wohl nicht liegen. Forrest (New Guinea Voyage) weiss von hohen Bergen an dieser Küste nichts, auch Dampier nicht. Dagegen sagt Forrest (New Guinea, p. 271), dass im Distrikte von Kalagan, nördlich vom Cap S. Augustin und etwas westlich von Pandagitan, ein grosser Berg sei, der Flammen, Rauch und Bimsteine auswerfe. Wenn dies einige Zeit lang nicht geschehe, stelle man versöhnende Opfer an. Hiermit kann doch nur derselbe Vulkan [redacted]

vraisemblablement au nord de la ville, près du lac de Lano, lat. 7°35', long. 122° E. de Paris, où le nom de Gunung Api désigne suffisamment sa présence.

11) Fuego oder Siquihor, letzteres von der Stadt auf der Insel, zwischen Mindano und Isla de los negros.

12) Mayon, an der äussersten südöstlichen Erdzunge der Insel Luçon, in der Provinz Albay: ein hoher Pic, welcher stets der Galione von Acapulco den Eingang der Meerenge bezeichnet hat. Lat. 13° 10′ N. Am 20. Juli 1766 brach aus den Seiten des Berges ein mächtiger Lavastrom hervor, den man von Albay aus wie ein Wasser vom Abhang herabfliessen sah, und dies dauerte zwei Monate lang (Le Gentil, Voyage dans les mers de l'Inde, II. 13). Auch im October 1800 und im Anfange des Februar 1814 hat dieser Vulkan zerstörende Ausbrüche gehabt (Hoff, II. 425).

Le navire prussien, la Princesse Louise, a rapporté de Manille en 1829 des cartes très exactes des Philippines, dressées sous la direction du colonel Don Ildefonso de Aragon, et publiées à Manille de 1818 à 1824. Ces cartes presque inconnues en Europe ont servi à M. Berghaus pour la construction de la belle carte des Philippines qu'il a publiée à Gotha en 1832. On y remarque pour la première fois une série de volcans inconnus jusqu'ici, qui longe toute la côte orientale de la grande presqu'île des Camarines. On doit la connaissance de ces volcans aux travaux de l'aide-de-camp Don Antonio Siguenza, auteur de la feuille des cartes qui représente la presqu'île. Les volcans, quoique dans un même alignement le long du pied des montagnes, paraissent néanmoins isolés comme les volcans de Guatimala, et souvent même ils sont séparés les uns des autres par un golfe ou un bras de mer. Ils se présentent du sud au nord dans l'ordre suivant:

1. Volcan de *Bulusan*, lat. 12° 47′ N.; long. 121° 47′ 42″ E. de Paris.
2. Volcan d'*Albay*, lat. 13° 26′ N.; long. 121° 27′ 55″ E. de Paris.
3. Volcan de *Masaraga*, lat. 13° 31′ 30″ N.; long. 121° 23′ E. de Paris.
4. Volcan de *Buji*, lat. 13° 33′ 30″ N.; long. 121° 20′ E. de Paris.
5. Volcan de *Yriga*, lat. 13° 34′ N.; long. 121° 11′ 15″ E. de Paris.
6. Volcan d'*Isarog*, qui paraît le plus élevé, lat. 13° 37′ N.; long. 121° 11′ 45″ E. de Paris.
7. Volcan de *Colasi*, lat. 13° 58′ 30″ N.; long. 120° 52′ E. de Paris.
8. Volcan de *Lobo*, lat. 14° 10′ 05″ N.; long. 120° 32′ 35″ E. de Paris.
9. Volcan de *Bacacass*, lat. 14° 18′ 20″ N.; long. 120° 32′ 10″ E. de Paris.
10. Volcan de *Bonotan*, lat. 14° 27′ 25″ N.; long. 120° 24′ 30″ E. de Paris.
11. Volcan de *Banajan*, lat. 14° 4′ N.; long. 119° 21′ E. de Paris.

Ce dernier est une montagne isolée, séparée de la série des Camarines par le golfe de Lamon.

13) Ambil. Im Norden von Mindoro, am Eingange der Manilla-Bai. Die Flammen des Pic dienen den Schiffern zum Wegweiser nach Manilla (Plant's Polynesien, I. 635).

14) Taal. Eine schöne und lehrreiche Ansicht dieses merkwürdigen Vulkans durch Herrn von Chamisso findet sich in Choris, Voy. pittor., 1820, VII. tab. 5. Der Kegel des Vulkans ist viel niedriger als die grosse Kesselumgebung; er hebt sich nur wenige hundert Fuss. Ein See bedeckt den inneren Raum der Umgebung. Der Krater ist sehr gross, inwendig mit einem gelben, kochenden Schwefelpfuhl und mit kleineren, hin und wieder aufsteigenden Hügeln bedeckt. Dass er anfänglich in Trachyt eingesenkt gewesen, geht deutlich aus den Stücken am Abhange hervor. Ihre Hauptmasse ist dunkelbraun, wenig glänzend, kleinmuschlig, wie auf der neuen Kameni von Santorin. Viele kleine, glasige, zum Theil gelbe Feldspathkrystalle liegen darin zerstreut. Alle Gesteine sind aber von Schwefeldämpfen gebleicht, meistentheils auch wohl gänzlich aufgelöst. Der grösste bekannte Ausbruch des Taal war am 12. December 1754, seit 1726 zum ersten Male wieder. Seit dem August rauchte der Berg; am 7. sah man Flammen. Seit dem 3. November wurden mit vielem Donnern Aschen ausgeworfen; es eröffneten sich noch andere Mündungen; Flammen stiegen sogar aus dem Wasser der Laguna, wo es sehr tief war; mehrere Ortschaften am Ufer wurden gänzlich zerstört. Kleinere Ausbrüche sind auch noch seitdem häufig gewesen (Chamisso in Kotzebue's Entdeckungsreise, III. 69).

15) Aringuay, im Gebiete der Ygorrotes, südlich von der Provinz Ilocas im Innern der Insel, und etwa in 16° 30′ N.; thätig am 4. Januar 1641, nach Fra Juan de Concepcion (Chamisso, p. 68).

16) Camiguin; eine kleine Insel nordwärts von Luçon, in 19°, mit einem guten Hafen. Von diesem hat Le Gentil einen genauen Plan geliefert (Voyage, II. Pl. 4). Am südlichen Ende steht ein brennender Vulkan als Merkzeichen der Einfahrt. Auch die schöne Karte der

[redacted]

kleinen Insel, bei der Insel Slakenburg, auf der Westküste von Borneo, nördlich von Sambas, $3^{1}/_{2}$ ° N. 2) Ein Vulkan, den Capitain Bampton im Hormuzeer beobachtet hat, auf der Insel Cap, in der Torresstrasse. Lat. 9° 48′ S., Long. Grw. 142° 41′ W. (Flinders, Introd. p. 41).

5. Reihe der Japanischen und Kurilischen Inseln und von Kamtschatka.

Man kann wohl vermuthen, dass die Reihe der Philippinen durch das stark und häufig erschütterte Formosa sich unter dem Continente von China verberge. Nach langer Unterbrechung scheint eine neue Reihe mit der Schwefel-Insel der Loochoo-Gruppe anzufangen.

1) Capitain Basil Hall's schöne Abbildung dieser Schwefel-Insel lässt in so ungeheurem Krater mehr als blos eine Solfatara vermuthen. Es ist gewiss ein Hauptcanal vom Innern zur Oberfläche.

Die Japanischen Vulkane vertheilen sich wieder über die ganze Breite des Landes. Es ist, wie Quito, Java, Gilolo und Luçon, ein Hauptsitz vulkanischer Wirkungen.

2) Tanega-Sima, die Schwefel-Insel, östlich von Kiu-Siu, soll nach Kämpfer im Jahre 94 aus dem Meere gestiegen sein, wozu sie doch zu gross scheint.

3) Vulkanus oder Fuego. Lat. 30° 40′., Long. Grw. 130° 30′ O. Eine sehr kleine aber merkwürdige Insel, von welcher Krusenstern's Atlas eine Abbildung liefert. Sie stösst fortdauernd Schwefeldämpfe und Rauch aus.

4) Aso, nördlich von Satzuma, dessen Gipfel stets Flammen auswirft (Kämpfer's Japan, herausg. von Dohm, I. 120). Heisse Bäder umgeben den Fuss.

5) Unsen, auf einer Halbinsel ostwärts von Nangasaki. Der Berg war ehedem breit, kahl, aber nicht hoch. Der Dampf aus seinem Gipfel konnte drei Meilen weit gesehen werden (Kämpfer, I. 120). Allein am 18. des ersten Monats (1793) stürzte der Berg zusammen und hinterliess eine so grosse Vertiefung, dass man keinen hineinfallenden Stein den Grund erreichen hörte. Ein dichter Dampf erhob sich einige Tage lang aus der Oeffnung. Am 6. des zweiten Monats eröffnete sich der Vulkan Bivo-no-koubi, etwa eine halbe Stunde vom Gipfel; Flammen stiegen bis zu einer grossen Höhe hervor, und die abfliessende Lava verbreitete sich mit solcher Schnelligkeit am

Fusse des Berges, dass meilenweit Alles in Brand gerieth. Am 1. des dritten Monats, um 10 Uhr des Abends, empfand man durch ganz Kiu-Siu (Kidjo), vorzüglich aber in Simabara, ein fürchterliches Erdbeben, welches Berge herabstürzte, den Boden spaltete und Häuser zusammenwarf. Dabei floss die Lava immer noch fort (Titsingh, Mémoires des Djogouns, publ. par Abel Rémusat, 1820, p. 203 sq., mit einer colorirten japanischen Abbildung dieses ungeheuren Lavenausbruchs). Am 1. des vierten Monats bebte die Erde von Neuem stundenlang und so stark, dass Berge zusammenfielen und ganze Orte fortrissen. Ein fürchterliches Geheul unter der Erde liess sich hören. Plötzlich sprang der Berg Miyi Yama in die Luft und fiel wieder zurück in das Meer. Die aufgeregten Wellen verschlangen nun viele Orte am Ufer. Zugleich stürzte eine unglaubliche Masse von Wasser aus den Klüften der Berge und überschwemmte und zerstörte die ganze Landschaft. Simabara und Figo wurden in wenigen Augenblicken zu einer Wüste. Man rechnete die Menge der Todten auf 53000.

6) Firando; die westlichste Insel von Kiu-Siu. Unfern davon liegt eine kleine felsige Insel, welche immerfort brennt, sagt Kämpfer (Japan, I. 120). Alle diese Vulkane liegen ziemlich in einer Richtung von Südost gegen Nordwest.

7) Fatsisio. Lat. 34° 50′., Long. Grw. 139° 40′ O. Nahe dabei soll nach Kämpfer eine Insel im Jahre 1606 hervorgestiegen sein, und wahrscheinlich hat sie auch noch Broughton im Jahr 1796 dampfen sehen (Hoff, II. 421). Nach Broughton's Abbildung (p. 140) würde sie doch gegen 3000 Fuss hoch sein, auch näher an Jedo liegen als die Fatsisio-Insel.

8) Fusi. Der grösste Vulkan und der höchste Berg in Japan, der vielleicht nur dem Pic von Teneriffa an Höhe weicht, keinem aber

[redacted]

portance, parce que nous y verrions un Etna ou un Pic de Ténériffe s'élever d'un seul jet et non par des éruptions successives, si l'époque où il a eu lieu n'était si reculée, et si les sources où on puise ces notions étaient accessibles pour un plus grand nombre de personnes (Humboldt, Fragments asiatiques, I. 223).

9) Alamo, in der Central-Provinz Sinano, nordwestlich von Jedo. Am 1. August 1783 brachen nach heftigem Erdbeben Flammen aus dem Gipfel des Berges, darauf Sand und Steine in solcher Menge, dass man sich selbst am Tage in völliger Finsterniss befand. Die Bewohner der umherliegenden Orte wollten entfliehen; allein der Boden brach überall auf, Flammen schlugen heraus, verbrannten die Dörfer und verschlangen die Menschen. Siebenundzwanzig Dörfer verschwanden. Seit dem 10. August vermehrten sich diese Erscheinungen. Das schreckbare Donnern hatte alle Einwohner wie versteinert. Es fiel unaufhörlich ein Regen von glühenden Steinen, von vier bis fünf Unzen an Gewicht; sie lagen zu Yasouye funfzehn Zoll, zu Matsyeda bis drei Fuss hoch. Am 14. August um 10 Uhr früh wälzte sich von der Höhe ein Strom von Schwefel, mit grossen Felsblöcken, Steinen und Koth untermengt, bis in den Fluss Asouma Gawa, welcher dadurch aus seinen Ufern trat und alles Land überschwemmte. Die Zahl der dabei umgekommenen Menschen ist unglaublich. Die dem Bericht beigefügte japanische colorirte und flammenreiche Abbildung erweist ganz deutlich, dass bei diesem mächtigen Ausbruch eine Menge Kegel in einer langen Reihe sich über die Spalte erhoben und als Flammencanäle fortwirkten. Viele Dörfer wurden wahrscheinlich überdeckt, wie die Dörfer im Jahre 1730 auf Lancerote (Titsingh, Mémoires des Djogouns, p. 180).

10) Pic Tilesius auf der Westküste von Nipon, etwas südlich von der Strasse von Sangar. Er ist sehr hoch und mit Schnee bedeckt. Eine Abbildung giebt Krusenstern's Atlas. Da Dr. Tilesius ihn jederzeit einen Vulkan nennt, so mag es wohl der Berg Jesan sein, der im nördlichen Theile von Japan liegt, sieben Meilen von Nambu, und welcher häufig Bimsteine auswirft, zuweilen sehr weit in das Meer (Georgi, Russ. Reise, 1775, I. 4).

11) Kosima, östlich vom Eingang der Strasse von Sangar, Lat. 41° 20'., Long. Grw. 139° 44'O. Eine sehr kleine Vulkaninsel mit weit offenem Krater, aus welchem unaufhörlich Dämpfe und Rauch emporsteigen. Nach Horner nicht über siebenhundert Fuss hoch. Dr. Tilesius hat von diesem kleinen Vulkan vier Ansichten gegeben (Edinb. Phil. Journ., III. 349).

12) Vulkan auf Matsmai, vier Meilen östlich von Chacodade. Broughton sah eine grosse Menge Rauch von seiner Nordseite aufsteigen (Voyage to the north pacif. Ocean, 1804, p. 94). Lat. 41° 50′, Long. Grw. 141° 10′ O.

13) Vulkan vier Meilen nördlich von Chacodade. Lat. 42° 6′, Long. Grw. 140° 40′ O. Der nördliche Vulkan (Ricord, Plan des Hafens von Chacodade, in „Golownin's“ Gefangenschaft, II. 236; Broughton p. 102).

14) Vulkan im Norden der Vulkansbay auf Matsmai an der südöstlichen Küste der Bay Strogonof. Krusenstern hat ihn bemerkt, nahe bei dem viel höheren und ansehnlicheren Pic Rumofsky. Es ist wahrscheinlich der dritte der von Broughton bemerkten Vulkane (l. c. 104).

Dieses sind die ersten der langen und so bestimmten kurilischen Vulkanreihe, und man kann daher wohl noch einige unentdeckte auf der Ostküste von Jesso vermuthen. Mit der Natur der Gesteine am Abhange und am Fuss dieser Vulkane sind wir bisher noch gänzlich unbekannt geblieben. Kaum ist irgend eine der Inseln von den Seefahrern betreten worden. Ihre geognostische Untersuchung verdiente aber wohl eine eigne Unternehmung.

Ob Pic Tschatschanoburi auf Kunashir und Tschikitan (Spanberg-Insel) Vulkane seien, wie ganz wahrscheinlich ist, sagt Golownin nicht.

Le pic de Langle, sur une île située à la pointe nord-ouest de Matsmai, est sans doute aussi un volcan. D'après de nombreuses mesures faites en mai 1805 par Horner, sa hauteur est de 5020 pieds de Paris.

15) Vulkan auf Iturup, nördlich von Urbitsch, etwa auf der Mitte der Westküste dieser schmalen und langgedehnten Insel, der

[redacted]

19) **Matua**. Der hohe Pic Sarytschew, mit einem Krater auf der westlichen Spitze des Berges, der fortdauernd einen gelblichgrauen Rauch ausstösst (Langsdorf's Reise, I. 297). Krusenstern giebt von ihm eine schöne Abbildung in dem Atlas seiner Reise, in welchem die Insel Raschkoke heisst (Reise, II. 101, 132; Golownin, p. 20). Sie führt auch den Namen **Mutowa** (Neue nord. Beitr. l. c.).

M. Horner, d'après une moyenne de onze observations, donne, pour la hauteur du pic Sarytschew, 4227 pieds de Paris. L'ouvertue du cratère avait, à la distance de dix milles, vers le nord-est, une grandeur angulaire de 0° 41′ 4″ ce qui donne 720 pieds pour le diamètre de cette ouverture.

20) **Raschkoke** (Neue nord. Beitr. l. c.), die eilfte der Inseln.

21) **Ikarma**, die achte der Inseln. Heisse Schwefelquellen brechen am Ufer aus. Zuweilen hat man Feuer aus dem Vulkan hervorbrechen sehen (Neue nord. Beitr. l. c.).

22) **Onekotan**. Admiral Sarytschew beobachtete auf dieser Insel drei Vulkane.

23) **Paramusir**; ein hoher Pic erhebt sich auf dem nördlichen Theile der Insel. Eine Fortsetzung der auf der Ostküste von **Kamtschatka** in so merkwürdiger Folge hintereinander fortstehenden Kegel (Steller, Kamtschatka, 1774, p. 46; Cook's dritte Reise, II. 468).

24) **Alait**, etwas ausserhalb und östlich von der Reihe; ein hoher kegelförmiger Berg, weit umher sichtbar und schon am 5. September 1802 mit Schnee bedeckt (Chwostow's Reise, p. 138; Steller, p. 46).

Après une longue période de tranquilité, on vit, en 1790, de la fumée se dégager de nouveau par le sommet de ce volcan. En février 1793, il fit une violente éruption (Sauer, 304).

Der grösste Theil von **Kamtschatka** wird der Länge nach durch zwei in ihrer Natur ganz ungleiche Gebirgsketten in zwei Theile getheilt. Die westliche, welche sich etwas über die Grenze der Bäume erhebt, ist fast überall von gleicher Höhe, mit flachen Abfällen, westwärts gegen das Meer und durchaus ohne Vulkan. Die östliche Kette dagegen besteht nur aus kühn aufsteigenden Kegeln, ohne Verbindung, und mit hohen, felsigen Ufern gegen das Meer. Mehrere von diesen Kegeln sind noch wirklich brennende Vulkane, die anderen, von welchen bisher noch keine Ausbrüche gesehen worden, tragen so gänzlich denselben Charakter, dass man sie ebenfalls für nichts Anderes als für Vulkane ansehen kann. Schön übersieht man sie und

die Eigenthümlichkeiten ihrer Form auf den trefflichen Ansichten in Krusenstern's Atlas seiner Reise; wahren Gichtfängen gleich von der grossen Spalte, welche das Innere dieses Erdstrichs durchzieht.

25) Der Opalinskische Berg oder Pic Koscheleff (Krusenstern). Chwostow meint, er müsse höher sein, als der Pic von Teneriffa. Nach langer Ruhe hatte er wieder am Ende des vorigen Jahrhunderts gewüthet. Lat. 51° 21'., Long. Grw. 157° O.

Son nom au reste (montagne brûlante) indique assez sa nature.

26) Der zweite Pic, Lat. 51° 32'., Long. Grw. 157° 5' O.

27) Der dritte Pic, Lat. 51° 35'., Long. Grw. 157° 34' O.

Hodutka Sopka (Postels). 51° 35'; long. de Paris, 155° 14' E.

28) Der vierte Pic, Lat. 52° 2'., Long. Grw. 157° 52' O.

Assatschinskaja Sopka, lat. 52° 2'; long. de Paris, 155° 32' E. Ce volcan a rejeté une telle quantité de cendres en juin 1828, que le vent du sud-ouest a pu en transporter jusqu'à Petropawlowsk, à une distance de plus de quarante lieues (A. Postels, sur les volcans du Kamtschatka, Mémoires présentés à l'Académie de Pétersbourg, II. 1833).

29) Pic Poworotnoi, Lat. 52° 22'., Long. Grw. 158° 18' O.

Flat Mountain du capitaine Beechy; selon lui, élevé de 7442 pieds de Paris, au-dessus de la mer.

30) Pic Wiliutschinskoy, Paratunka Sopka, Lat. 52° 39'., Long. Grw. 158° 21' O.

Au sud de la baie d'Awatscha. La mesure trigonométrique du capitaine Beechy, faite à terre, lui donne 6918 pieds de Paris de hauteur. M. Horner avait déterminé cette hauteur sur mer, et à vingt-deux milles de distance; la hauteur angulaire étant alors de 2° 47', d'après ses observations, cette hauteur serait de 6444 pieds de Paris.

31) Pic Awatschinskoy, im Nordwest der Awatscha-Bai, und

[redacted]

133). Auf die Cook'schen Schiffe fiel die Asche aus diesem Vulkan im Jahre 1779, als sie von ihm noch dreissig Seemeilen entfernt waren.

Le volcan *d'Awatscha* ou *Gorelaja Sopka,* lat. 53° 17', a, par ses éruptions, excité les alarmes des habitants de Petropawlowsk. Les Russes l'ont toujours, nommé Volcan d'Awatscha. Les Anglais au contraire, depuis Cook, ont la coutume de nommer Volcan d'Awatscha le pic beaucoup plus élevé, situé un peu plus vers le nord, et en même temps vers l'ouest, de manière qu'on le voit à gauche du pic de Gorelaja; c'est le pic Streloschnoy des Russes. Il semble plus naturel de se conformer à la dénomination usitée dans le pays. MM. Mongez, Bernizet et Receveur sont les premiers qui ont eu le courage de visiter son cratère, et d'y observer le baromètre, en septembre 1787. Cette observation lui assigna une hauteur de 8199 pieds de Paris. Il leur avait fallu trois jours entiers pour franchir les neiges qui couvraient la montagne (Voyage de la Peyrouse, III. 133). M. Ernest Hoffmann de l'expédition de M. de Kotzebue, y monta en juillet 1824; enfin MM. Postels et Lenz, qui accompagnaient le capitaine Lütke, firent deux excursions vers ce volcan le 25 septembre 1827, et en juin 1828. Sa base est composée de schistes de transition en couches fortement inclinées, qui alternent avec des grauwackes et souvent avec des masses informes de diorite. Les couches se dirigent du nord-ouest au sud-est et plongent de 50 degrés vers le sud-ouest. Elles se prolongent jusqu'à une hauteur assez considérable, c'est-à-dire jusque près de la limite des arbres. Des blocs énormes de trachyte se présentent bientôt après, et couvrent le penchant jusqu'à ce qu'on ait atteint une espèce de plaine située au pied du dernier cône, et dont l'aspect est des plus singuliers. Le sol de cette plaine est composé d'une couche épaisse de cendres, dans laquelle on enfonce jusqu'aux genoux. Sur cette surface s'élèvent, à peu de distance les uns des autres, une très grande quantité de cônes de douze pieds de hauteur et de trente pieds de circonférence, et chacun d'eux donne issue par son sommet à une fumerolle, qui exhale une forte odeur d'hydrogène sulfuré. Cette disposition singulière, dont M. Postels donne une vue, rappelle les Hornitos du volcan de Jorullo décrits par M. de Humboldt. Depuis cet endroit, justement nommé Gorelaja Ratschka, le champ brûlé, on s'élève le long d'un mur de trachyte qui contient en abondance du feldspath vitreux; mais le cône devient si escarpé, qu'on parvient rarement à atteindre le bord du cratère même. De là vient, sans doute, que les mesures barométriques de cette montagne sont toujours fort au-dessous des déterminations trigonométriques. Le cratère de la cime doit être immense et ne peut guère être restreint à quelques centaines de pieds, comme le veulent quelques récits. Une vapeur dense s'en élève continuellement, produite par les fumerolles qui se dégagent des crevasses ouvertes de toutes parts sur les penchants. M. le capitaine Lütke a trouvé pour la hauteur du bord au-dessus de la mer 8580 pieds de Paris. Le capitaine Beechy, qui nomme le volcan Pic Koselskoi, lui donne, d'après un relevé sur terre 8499 pieds de Paris de hauteur, ce qui effectivement paraît assez vraisemblable, et ce qui s'accorde mieux que les autres détermi-

nations avec la mesure des naturalistes français. M. Hoffmann avait trouvé 7664 pieds, M. Lenz 7705 pieds, non pas certainement pour la cime même. Le volcan avait fait une éruption terrible le 27, et surtout le 29 juillet 1827. Le grand cratère avait vomi une quantité immense de blocs et de cendres. Peu après, on vit pendant huit jours de suite, du côté du sud-ouest, descendre un courant de laves incandescentes, qui s'était fait jour par le flanc de la montagne.

Le volcan *Streloschnoï* ou *Koratskaja Sopka*, le volcan d'Awatscha des Anglais, lat. 53° 19', long. de Paris 156° 20' E., est un pic très effilé, qu'on voit jusqu'à 120 milles en mer. Aussi, la moyenne de trois mesures trigonométriques du capitaine Beechy lui donne-t-elle 10747 pieds de Paris d'élévation au-dessus de la mer. M. Horner, du voyage de l'admiral Krusenstern, avait trouvé pour cette hauteur 10704 pieds, M. Lütke 11376 pieds. Il fume peu du côté du nord et on n'en connait point d'éruptions remarquables. Il doit en avoir eu de très considérables, car les obsidiennes sont fréquentes sur ses flancs. M. Hoffmann, qui a étudié les roches dont il se compose jusqu'à la hauteur de près de 3000 pieds, a vu le trachyte descendre jusqu'au pied même de la montagne. Des roches basaltiques se présentent, sur une assez grande étendue, à quelques lieues du volcan, vers Natschika, et plus bas, vers les côtes occidentales, on voit paraître le schiste micacé (Archives des Mines de Karsten, I. 273.).

33) Schupanowskaya Sopka, an der Mündung des Schupanow zwischen dem Flusse und dem Cap Schipun (Steller, p. 44). Auch Chappe setzt hierher einen Berg mit einer Flamme darauf, auf der grossen Karte von Kamtschatka in der Descr. du Kamtsch., Amsterd. 1770. Sauer sagt, er sei oben in mehrere flache Gipfel getheilt (Billings, Voyage p. 295).

Schupanowskaja Sopka. Lat. 53° 35' 30''. Chappe, Sauer et Postels pensent qu'il doit être cité parmi les volcans, quoiqu'on n'en connaisse point d'éruptions.

[redacted]

Kronotzkaja Sopka. Lat. 54° 8', volcan imposant, situé sur le bord oriental d'un grand lac, et à peu de distance de la mer. Deux mesures de M. Lütke lui assignent 10374 pieds de hauteur. Le cratère à la cime laisse constamment échapper une très grande quantité de vapeurs.

36) Klutschewskaja Vulkan. Lat. 56° 10'; sieben Meilen südlich von Nischnei Kamtschatka. Man hält ihn für den höchsten der Vulkane dieser Halbinsel. Auch ist er gegen Norden beinahe der letzte und beendet die Kette. Das Kamtschatka-Thal und der Fluss finden jetzt erst einen Ausgang westwärts gegen das Meer. Der Bergsteiger, Daniel Haus, hat von diesem Vulkam eine zwar sehr abenteuerliche, aber dennoch in vieler Hinsicht lehrreiche Abbildung gegeben (Mémoires de la Société des Naturalistes de Moscou, II. 190). Wie tief die Grenze des Pinus Cembra, wie noch tiefer die Grenze der Birken, am Fusse des Berges, zurückbleibe, ist deutlich zu sehen. Man erreicht diese Grenze in sechs Wersten Entfernung, sagt der Steiger. Die Höhe beträgt nicht das Viertheil der Höhe des ganzen Vulkans. Es zieht sich um den Pic eine hohe Felsenreihe, wie die Somma um den Vesuv: aus dieser Umgebung hervor senkt sich am Abhange herunter eine grosse Eismasse, ein ausgezeichneter Gletscher, und dies ist, sonderbar genug, der erste Gletscher, dessen man jemals mit Bestimmtheit in Sibirien erwähnt hat. Häufig kommt Lava vom Berge und wird durch den Gletscher am Abhang aufgehalten. Sie bricht durch, schiebt das Eis vor sich hin und fällt nun mit den Eisblöcken vereint den Abhang hinunter, mit einem Donnern, welches hundert Werst umher Alles mit Schrecken erfüllt. Am Fusse des Kegels findet man häufig Schwefel, welcher aus den Dämpfen sich auf den Schnee niederschlagen soll. Im Sommer schmilzt der Schnee, das Regenwasser führt den Schwefel zusammen, und er erhärtet zur festen Masse. Dampf und Flammen oder Funken steigen unaufhörlich aus dem Krater; die weissen dicken Dämpfe kommen in grossen Kugeln hervor, zertheilen sich an der Luft zu Ringen und verschwinden. Der Krater hat eine Werst Ausdehnung und verändert sich oft. Vor 1762 hatte der Vulkan eine Spitze; dann senkte sich der Krater, der Gipfel schien tafelartig; seit 1772 stieg aber die Lava wieder, und die vorige Spitze erschien. Es ist fast erwiesen, dass man diesen Berg von der Behrings-Insel aus sehen kann, welches ihm eine Höhe giebt, die zum Wenigsten der des Pic von Teneriffa gleichkommt (Sauer, p. 306).

Volcan de *Klutschew*, le plus grand et le plus actif de tous les volcans de la presqu'île. Il doit même être rangé parmi les plus hautes montagnes du globe, car il y en a bien peu, qui comme lui, s'élancent d'un jet presque depuis la surface de la mer jusqu'à l'étonnante hauteur de sa cime; aussi les navigateurs en parlent constamment avec admiration, et ils prétendent qu'il est visible jusqu'aux côtes de l'île de Behring, à une distance qui surpasserait celle de Palerme à Naples. (Sauer, Voyage de Billings, p. 306). Sa hauteur a été déterminée en septembre 1829, au moyen d'observations astronomiques très délicates et très soignées, par M. Adolphe Erman de Berlin; la différence de position de deux points, Kliutschu et Kosuirewsk, situés au pied de la montagne, déterminée avec une grande exactitude à l'aide de chronomètres et par des observations azimutales et solaires, lui a servi de base. D'après ces recherches, le bord du cratère s'est trouvé en lat. 56° 3′ 57″, et long. de Paris 158° 23′ 48″ E., et sa hauteur au-dessus de la mer 14656 pieds de Paris. M. Lütke avait cru, d'après une mesure faite à 40 lieues marines de distance, que cette hauteur pourrait atteindre 2585 toises ou 15510 pieds. M. Erman a vu ce volcan en pleine activité: un courant de laves, qui brillait la nuit avec une lumière rouge très vive, sortait d'un point situé à peu près à 700 pieds au-dessous de la cime, et s'écoulait du côté du nord-ouest, vers le pied du cône. Les vapeurs, qui apparemment s'élevaient du cratère de la cime, se condensaient dans la journée et formaient un nuage épais et fort étendu sur la montagne. La nuit, on observait que le cratère jetait encore des pierres, en apparence enflammées. La largeur angulaire de cette cime donne, pour le diamètre du cratère, une étendue de 2220 pieds de Paris, vers le côté du nord-est. M. Erman observa des roches qui entouraient un vallon profond, et qui, quoique volcaniques, avaient plutôt l'apparence de former le corps de la montagne, que d'avoir fait partie d'un courant de laves. Ces roches étaient composées de labrador et de pyroxène, le premier en cristaux d'une longueur qui surpassait souvent celle d'un pouce. C'était donc une dolérite, et par cette singularité, le volcan de Klutschew serait analogue à l'Etna, et différerait considérablement du reste des volcans du Kamtschatka. M. Postels

[redacted]

de la montagne avec un bruit si effroyable, qu'il se fait entendre jusqu'à plus de cent wersts de distance. Les fumaroles déposent du soufre en abondance sur la neige; quand celle-ci fond, elle entraîne le soufre, qui se dépose au bord des ruisseaux, lorsque ceux-ci sont parvenus au pied du volcan. C'est alors que les habitants le recueillent.

Le volcan de Klutschew se rattache du côté du S. S.-O. à un autre dôme volcanique, qui frappe beaucoup par sa forme en cloche régulière et par son excessive hauteur; M. Erman croit qu'elle ne peut guère être moindre que de 13000 pieds. Un courant de laves s'en échappe vers le village de Kosnirewsk, mais on n'en connaît point d'éruption. C'est l'Uschkinskaja Sopka. Les deux volcans forment une arête dirigée du S. 60° ouest vers le nord-est, de manière que, continuée, elle passerait à dix lieues à l'ouest du Schevélutsch. Quoique cette chaîne ne se prolonge pas aussi loin, on peut néanmoins encore la poursuivre de six lieues au nord-est du Klutschew, et d'autant au sud-ouest de l'Uschkinskaja Sopka. Cette configuration est très remarquable, car d'un côté elle rappelle la formation d'un grand filon, et de l'autre celle des chaînes de montagnes.

37) Schevelutsch oder Krasnaja-Sopka (Chappe), achtzig Werste nördlich vom Klutschewskaja-Vulcan, am Ursprung des Iltschusch und Bakus, welche in den Kamtschatka fliessen, und nicht weit vom Ursprunge des Tigil (Sauer, Billings, Expedition 1802, p. 306. Krascheninikoff's Beschr. v. Kamtsch. 1766, p. 87).

13) *Schevélutsch*, volcan qui était presque inconnu avant le voyage de M. Adolphe Erman. Krascheninikoff (Déscription du Kamtschatka, 1766, p. 87) et Sauer (Expédition de Billings, 1802, p 306) en ont parlé vaguement, et eux-mêmes ne savaient pas trop bien où le placer. M. Erman n'a pas seulement déterminé cette position avec une très grande précision, mais il s'est encore élevé sur la montagne même jusqu'à une très grande hauteur, et il en a rapporté une quantité d'observations intéressantes et curieuses. La montagne forme une petite chaîne ou une immense arête parallêle à celle du Klutschew sur laquelle s'élèvent plusieurs pics; le plus haut de ceux-ci, et en même temps celui qui s'avance le plus vers le nord, est situé sous une latitude de 56° 39′ 54″ et sous une longitude de 159° 9′ 19″ E. de Paris. Sa hauteur est de 9904 pieds; M. Erman n'y a pas vu de cratère; mais on se rappelle très bien d'en avoir vu sortir des vapeurs et de la fumée. Le roc est ici plus visible et plus exposé que dans le volcan de Klutschew où les cendres et les rapilles couvrent tous les penchants et cachent les arêtes saillantes. C'est un mélange à petits grains d'albite vitreux et de longs cristaux noirs et brillants d'amphibole, empatés dans une masse compacte, tantôt grise, tantôt rouge de brique, mélange qui serait par conséquent une andésite, comme dans les volcans de l'Amérique. La vallée de la Jelowka au pied du Schevélutsch qui est une continuation de la grande vallée du Kamtschatka, met un terme à cette roche volcanique. Les collines qui l'entourent sont formées de schiste argileux et de schiste talqueux avec une grande quantité de couches de quartz, puis de diorite et de serpentine,

le tout en couches extrêmement inclinées et parfaitement semblables à celles qu'on voit entre Petropawlowsk et Bolscheresk et apparemment aussi tout le long de la vallée du Kamtschatka. Les granits, s'il y en a, paraissent être tout-à-fait restreints à la partie occidentale du pays, partie qui n'a pas encore été visitée par les naturalistes.

M. Erman s'était rendu au volcan de Schevélutsch, en débarquant à l'embouchure du Tigil, sous 58⁰ de latitude. Il nous a fait connaître par là la composition intérieure de la presqu'île dans sa partie la plus reculée vers le nord. Les roches schisteuses ne passent point la vallée de la Jelowka. Les hauteurs, qui forment le partage des eaux entre les deux mers, sont composées de dolérites qui se présentent sous la forme de beaux prismes rangés et visibles sur une très grande longueur. C'est de cette disposition de la roche que le passage même Stolbowaja Tundra (Hauteur des piliers) a tiré son nom. En descendant de ces hauteurs, élevées de 1896 pieds au-dessus de la mer, et en se rapprochant des côtes de l'ouest, on se voit entouré de murs escarpés de roches trachytiques d'une hauteur de 800 à 1000 pieds, qui entourent, en demi cercle, une plaine dont le fond est occupé par un petit lac. C'est ici, que M. Erman a cru remarquer de véritables courants de lave couverts de scories, ainsi que des éruptions particulières, a ce qu'il paraît, car on ne voit nulle part aucun volcan auquel on pourrait les rapporter. Les montagnes de Wajompol, vers le nord, élevées de 3500 pieds, quoique de nature trachytique, ne sont pas des volcans. La chaîne occidentale du Kamtschatka s'est donc déjà terminée sous le 57⁰ de latitude, et les roches volcaniques n'ont pu traverser jusqu'aux plaines de l'ouest. En effet, le petit endroit de Sedanka, assez éloigné de la mer, est entouré de couches tertiaires, formées d'un grès noirâtre, dans lequel se trouvent empâtées une foule de coquilles identiques avec celles qu'on trouve encore vivantes dans les mers adjacentes, des tellines qui paraissent ne point différer de la Tellina lactea, des natices à spire surbaissée, Nucula rostrata et des bivalves solénacées. Cette formation se maintient jusqu'au dessous de Tigilsk, et jusqu'aux bords de la mer. Des couches de lignite à Jelowka, qui contiennent beaucoup de morceaux de succin, appartiennent encore à cette même formation. Elle n'est interrompue [redacted]

wo die Reihe der aleutischen Inseln durch ihre Fortsetzung, die Behrings-Insel, darauf stösst (II, 415). Doch sind die aleutischen Vulkane schon lange unter die Oberfläche versunken, ehe sie die Küsten von Asien erreichen.

1) Semi Soposchna, Lat. 52° 40′, Long. Grw. 179° 30′ O., enthält die ersten bekannten Vulkane dieser Reihe gegen Westen hin. Die gute Abbildung bei Sauer (p. 277) zeigt, dass der Berg spitz ist, aber nicht hoch; er liegt im südlichen Theile der Insel: die anderen brennenden Stellen mögen Ausbruchskegel gewesen sein.

2) Goreloi-Felsen im Westen von Tanaga (nicht Goreloi-Insel, welche östlicher liegt), ein hoher, steiler, vom Meere bis zum Gipfel gleichförmig aufsteigender Vulkan (Sauer p. 221).

3) Tanaga. Im nordwestlichen Theile der Insel. Es ist vielleicht der grösste und schönste Vulkan in der Reihe. Der Umfang des schnell aufsteigenden Kegels begreift nahe an zehn geographische Meilen, daher fast so viel als der des Aetna. Der Gipfel geht in mehrere Spitzen aus, von welchen die höchste immerfort dampft. Ewiger Schnee liegt bis über die Mitte herunter, häufig mit Asche bedeckt (Sauer p. 221, mit einer schönen Ansicht des Berges).

4) Kanaga, mit sehr vielen heissen Quellen am Ufer. In dem Krater des sehr hohen Vulkans sammelten sonst die Einwohner eine nicht unbedeutende Menge von Schwefel (Lasarew in Schlözer's Nachr. von den neuentdeckten Inseln zwischen Asien und Amerika, Hamb. 1776, p. 65. Sauer p. 226).

5) Amuchta (Schlözer's Nachr., p. 167).

6) Umnack; die Vulkane dieser Insel sind besonders thätig (Chamisso, p. 166). Sie wird häufig mit Unimak verwechselt. Die beste und genaueste Nachricht über die in ihrer Nähe emporgestiegene Insel ist ohne Zweifel die des Capitain von Kotzebue (Entdeckungsreise, II. 106). Am 7. (18.?) Mai 1796 befand sich der Agent der russisch-amerikanischen Compagnie, Hr. Kriukoff, auf der nördlichsten Spitze von Umnack. Sturm aus NW. hatte die Aussicht in das Meer verhindert. Am 8. erheiterte sich das Wetter, und nun sah man einige Meilen vom Lande eine Rauchsäule aus dem Meere steigen, gegen Abend aber etwas Schwarzes, welches sich nur wenig unter der Rauchsäule aus dem Meere erhob. Während der Nacht stieg Feuer an dieser Stelle in die Höhe, zuweilen so stark und so viel, dass man auf der zehn Meilen

entfernten Insel alle Gegenstände deutlich erkennen konnte. Ein Erdbeben erschütterte nun die Insel, und ein furchtbares Getöse hallte von den Bergen in Süden zurück. Die entstehende Insel warf Steine bis auf Umnack. Mit dem Aufgange der Sonne hörten die Erdbeben auf, das Feuer verminderte sich, und jetzt sah man die entstandene Insel in Gestalt einer schwarzen, spitzen Mütze. Einen Monat später fand sie Hr. Krinkoff bedeutend höher. Sie hatte in der Zeit immer Feuer ausgeworfen. Seitdem hatte sie noch mehr an Umfang und Höhe zugenommen, aber die Flammen hatten sich vermindert, und nur Dampf und Rauch waren fortwährend geblieben. Nach vier Jahren sah man keinen Rauch mehr, und nach acht Jahren (1804) besuchten Jäger die Insel. Das Wasser fanden sie warm, auch den Boden noch so heiss, dass er an vielen Stellen nicht zu betreten war. Auch lange nachher nahm die Insel immer noch an Umfang und Grösse zu. Ein Russe von sehr gesundem Urtheil erzählte, dass dieser Umfang 2½ Meilen betrage, die Höhe 350 Fuss. Bis drei Meilen im Umkreise sei das Meer mit Steinen besäet. Von der Mitte bis zur Spitze fand er die Insel warm, und der Dampf, der aus dem Krater stieg, schien ihm wohlriechend; wahrscheinlich von Bergöl. Einige hundert Faden nördlich von der Insel steht eine Felsensäule von beträchtlicher Höhe, welche schon Cook sah und nach ihm Admiral Sarytschew. — Die Höhe der Insel ist wahrscheinlich zu gering geschätzt; bei solchem Umfange wird sie leicht einige tausend Fuss haben betragen können. Dahin deutet auch Langsdorff's Ausdruck, wenn er aus eigener Ansicht diese Höhe eine mittlere nennt. Als er sie am 18. August 1806 zu Gesicht bekam, sah man an der Nordwestseite vier Kegelberge, welche sich stufenweise

[redacted]

Wenige geognostische Erscheinungen mögen lehrreicher und einer allgemeineren Anwendung fähig sein.

7) Pic Makuschkin im nördlichen Theile von Unalaschka, der höchste Berg auf der Insel; doch ist er nicht viel über 5000 Fuss hoch, da er die Höhe des Pics von Unimak nicht erreicht. Er raucht immerfort und Schwefel wird aus dem Innern des Kraters geholt. Er liegt abgesondert von den übrigen Gebirgen der Insel. Diese bestehen grösstentheils aus kleinkörnigem Granit mit schwarzem, isolirten Glimmer, näher dem Vulkan aber, an der Küste, aus schwarzen, feldspathreichen Porphyren; dann, in der Nähe heisser Quellen, aus wahrem Trachyt mit Hornblendesäulen und gelbem Feldspath. Auch ganz nahe am Fusse des Vulkans brechen heisse Quellen aus Porphyrconglomerat hervor. Laven finden sich wahrscheinlich erst am Vulkan selbst; auch Bimsteine scheinen nirgends gesehen worden zu sein (Chamisso in Kotzebue Entdeckungsrreise, III. 165).

8) Akutan zwischen Unalaschka und Unimak (Schlözer's Nachr., p. 167. Sauer, p. 163).

9) Agaiedan auf Unimak; der mittlere von drei hohen, weithin sichtbaren Bergen; ein regelmässiger Kegel, dessen Gipfel eine grosse Masse von Rauch hervorstösst (Sauer p. 164). Kotzebue hat seine Höhe auf 5167 par. Fuss berechnet.

En octobre 1826 il se fit dans l'île d'Unimak, dans un vallon situé entre les montagnes, une terrible éruption de cendres qui obscurcit l'air à un tel point que les habitants furent obligés de se renfermer dans leurs yourtes avec de la lumière; sur l'île de Tschemo Bouri ces cendres firent périr tous les bestiaux de la Compagnie. L'éruption dura jusqu'à la fin de décembre. Elle se renouvela en janvier 1827, et en mai le volcan Chilchaldinsk se fraya un nouveau passage, un peu plus à l'est du grand cratère. Le volcan s'élève en forme de cône régulier à 7578 pieds de Paris. La hauteur du Makuschkin sur Unalaschka est seulement de 5148 pieds et celle du volcan d'Akutan de 3132 pieds (Frédéric Lutke, Voyage autour du Monde, 1833, I. p. 247 et 250).

10) Alaska. Die Granitberge bilden nun eine fortgesetzte scharfe und sehr hohe Kette durch die Halbinsel von Alaska bis zum Ursprunge des Cooks-Inlet. Thonschieferberge liegen ihnen vor, und die Vulkane stehen nun nicht mehr am Fusse, sondern in der Mitte darauf. Die zwei Pics, welche Alaska beenden, sind von einer ausserordentlichen Höhe. Der erste in Nordosten, welcher bei einem grossen Ausbruch im Jahr 1786 in sich zusammenstürzte, scheint noch, mit abge-

stumpftem Gipfel, der höchste zu sein und beträchtlich höher als der Pic auf Unimak. Der Schnee bedeckt nicht blos den Kegel des Vulkans, sondern auch zwei Dritttheile der Basis, über welcher er aufsteigt (Chamisso p. 165).

11) Vulkan an der Nordseite des Cooks-Inlet, mit grossem Krater auf der Seite gegen den Fluss; ganz oben auf dem Gebirge und wahrscheinlich noch höher als die Berge von Alaska (Cook's dritte Reise II. 108). Ungeachtet dieser Höhe ist doch die ganze Gebirgskette merkwürdig schmal; sie ist nicht über sechs geographische Meilen breit. Der Vulkan liegt eben da, wo die Cooks-Meerenge diese Kette durchschneidet. Durch Prinz William's Sund wird sie später ganz in Stücke gerissen. Sie setzt noch fort mit ungeheuren Abstürzen und Gletschern gegen das Meer und mit ihren Gipfeln wenig von der Meeresfläche entfernt, in einer Höhe, welche sich stets zwischen 8000 und 9000 Fuss erhält. Zwei Pics erheben sich darüber, die von den Seefahrern mit vieler Wahrscheinlichkeit für Vulkane gehalten worden, beide zu einer Höhe, wie man sie nur in den Andes zu sehen gewohnt ist: der St. Eliasberg, von welchem Vancouver eine treffliche Abbildung gegeben hat (Voyage, III. 204), Lat. 60° 17′ 30″, Long. Grw. 140° 51′ W., von 16758 par. Fuss Höhe nach Malaspina (Humboldt Mexique, I. 339. Krusenstern Hydrogr., p. 227. Das Annuaire für 1817 hat 16971 par. Fuss), und der Cerro de Buen Tiempo (Mount fair weather), Lat. 58° 45′, Long. Grw. 137° 15′ W., von 13819 par. Fuss Höhe (Humboldt Mex., I. 339. Das Annuaire für 1817 hat 14003 par. Fuss). Diese Berge endigen am Cross Sund Lat. 57° 45′ (La Peyrouse, II. 219).

Le mont Edgecumbe, lat. 57° 3′ N., long. 137° 38′ O. de Paris, a été reconnu comme un volcan par le capitaine Lisiansky qui, en 1796, l'a vu [redacted]

nur Madreporen-Kalkstein. Im Innern müssen doch wohl auch noch andere Gesteine vorkommen, da die Insel hoch ist. Nur die Insel Assumpcion (Lat. 19° 45', Long. Grw. 140° 55' O.) ist als ein wirklicher Vulkan erkannt worden. La Peyrouse sagt, er habe drei Meilen Umfang, 1200 Fuss Höhe. Die lebhafteste Einbildungskraft mag sich kaum etwas Schrecklicheres vorstellen. Es war ein vollkommener Kegel, der bis 200 Fuss über dem Meere völlig schwarz aussah: der Schwefelgeruch, der sich bis eine halbe Meile weit in die See verbreitete, liess an der Wirksamkeit dieses Vulkans nicht zweifeln, und der Lavastrom an der Mitte des Berges schien erst vor kurzer Zeit hervorgebrochen zu sein.

Die noch nördlicher liegenden Vulkane sind so wenig bekannt, ihre Lage so unbestimmt, dass sowohl Arrowsmith als Krusenstern sie gar nicht einmal auf ihren Weltkarten haben eintragen wollen (vergl. Krusenstern's Reise, I. 244). Nach einer Karte, welche La Peyrouse in Monterey erhielt und welche in seiner Reise bekannt gemacht worden ist, würden sich in ohngefähr gleicher Richtung fort noch sieben Vulkaninseln finden, bis nahe an die Japanischen Küsten. Die einzige bestimmte ist die von Capitain King gesehene und beschriebene Schwefel-Insel, die Volcanos spanischer Karten, Lat. 24° 48' N., Long. Grw. 141° 13' O. (Krusenstern Hydrogr., p. 109). Es war deutlich ein Krater zu sehen, und in der Nähe bis auf ansehnliche Erstreckung war das Meer ganz mit Bimsteinen bedeckt. Die Insel gegen Norden erschien mit einem hohen Pic (King in Cook's dritter Reise, II. 478).

South Island, au sud de l'île du Soufre (Lat. 42° 12'), est d'aprés les observations de M. Horner élevée de 3124 pieds de Paris.

Diese Reihe steht allein und lässt sich in keine Beziehung zu irgend einem Continent bringen.

Wenn auch häufig und auf bedeutende Längen unterbrochen, hangen doch die Reihen der amerikanischen Vulkane durch ein stets fortlaufendes Gebirge mit einander zusammen. Sie haben dann in einigen Verhältnissen offenbar eine Aehnlichkeit mit der Reihe der westaustralischen und der molukkischen Vulkane. Sie beugen sich gegen Nordwest und zerspalten sich endlich zu zwei besonderen Reihen, welche den Golf von Mexico umfassen wie die Vulkane der Molukken das chinesische Meer; und wie diese sich verlieren, da, wo der Continent von Asien zusammenhangender und breiter wird, so verschwinden auch

die ersteren, seitdem Nordamerika an Breite zunimmt und sich ausdehnt. Eine wesentliche Verschiedenheit dieser beiden Hauptsysteme der Erdfläche, welche nicht übersehen werden muss, liegt aber darin, dass die westaustralische Reihe sich an der convexen Seite des Continents fortzieht, die amerikanische dagegen an der concaven.

8. Reihe von Chili.

So hoch, so ausgezeichnet, so häufig die Vulkane dieser Reihe auch sein mögen, so ist doch von ihnen bisher grösstentheils nichts als der Name bekannt geworden und dieses vorzüglich durch die grosse Karte von la Cruz de Olmedilla. Doch findet man auch schon in älteren Büchern fast dieselben Vulkane aufgeführt. In der Historica Relazione del Regno di Cile di Alonso d'Ovaglia (Roma, 1646, p. 16) werden sechszehn Vulkane genannt, und die Namen sind von denen auf la Cruz' Karte durchaus nicht verschieden.

Il est à présumer que plusieurs de ces montagnes ne sont que des dômes ou des pics d'andésite ou de trachyte, élevés par des forces volcaniques qui pourtant n'ont pas eu assez d'intensité pour continuer à se manifester, soit par la cime, soit par le pied de ces sortes de volcans.

Il existe, au nord du cap Horn, lat. 55° 3' S., long. 70° 50', O. de Paris, un volcan vu par le capitaine Clemeuse en 1712 et par le capitaine Basil Hall en 1822. (Weddel, Voyage, p. 188.)

Die Vulkane von Chili folgen hier, so wie sie Brué auf seiner Karte von Amerika aufgetragen hat.

1) Volcan de S. Clemente, Lat. 46° S., Long. Grw. 72° 20' W. Südlich von den Chiloe-Inseln.

2) Volcan Medielana, Lat. 44° 20', Long. 71° 10'.

3) Volcan Minchimadavi, Lat. 42° 45', Long. 71° W., der Insel Chiloe gegenüber.

[redacted]

Viaggio universal del mundo, raconte, d'après Molina (Descr. du Chili), que rien ne peut croître jusqu'à 4 ou 5 lieues de distance.

11) Volcan de Chinale, Lat. 38° 14′, Long. 70° 30′.

12) Volcan Callaqui, Lat. 38°, Long. 70° 5′.

13) Volcan de Antojo, Lat. 37° 40′, Long. 70′.

M. Edouard Poeppig, qui a séjourné près d'un an au pied de ce volcan, et qui s'est élevé jusqu'à sa cime, en a donné une excellente description (Voyage au Chili et au Pérou, Leipzig, 1835) accompagnée de vues non moins instructives que curieuses. Le port le plus voisin, celui de Talcahuano, près de l'ancienne ville de la Concepcion, est entouré de couches de grès, qui renferment des couches de houille. M. Duperrey dit que deux rochers qui se montrent à fleur d'eau, à l'entrée du port, sont composés de granit. On n'a pas vu ce granit sur la côte. Les grès forment des collines assez élevées, et se continuent fort avant dans les terres, jusqu'au pied de la chaîne des Cordillières.

Après avoir monté considérablement, depuis le village d'Antuco, on se trouve entouré de montagnes et d'escarpements basaltiques; le basalte en prismes superbes est traversé par le torrent Tvun Leuvu qui baigne le pied d'un fort du même nom. Ces basaltes sont composés d'une masse tout-à-fait compacte et dense, et ne contiennent point de feldspath. On les suit jusqu'à une immense hauteur et même jusque près de la haute montagne de la Silla Veluda (Volcan de Tucapel, d'après Ovaglia et les Cartes). Mais cette montagne est placée sur la crête ou sur la cumbre de la chaîne, au nord du volcan d'Antuco, et elle est entourée de neige et de glaces. Il paraît donc, dit M. Poeppig, que le volcan s'élève au milieu d'un cirque basaltique, ou d'un immense cratère de soulèvement; phénomène très curieux, qui ne s'est point encore observé sur une aussi grande échelle autour d'aucun autre volcan, mais qui certainement a de l'analogie avec ce qu'on observe en Islande, où la bande volcanique est bornée des deux côtés par des amygdaloïdes et des basaltes en prismes. Les effets de l'action volcanique se manifestent de suite, dès qu'on est entré dans ce cirque basaltique. D'immenses courants de lave se précipitent des flancs escarpés; et séparés en différentes branches, ils se réunissent vers le cône du volcan. On les dirait composés de scories de hauts fourneaux, car ils n'ont point de cohérence, et toute la masse semble brisée et séparée en morceaux aigus et raboteux. Arrivé au haut de la vallée d'Antuco, dans laquelle coule la rivière de la Laxa, on se trouve environné de très grands rochers de cette lave. Elle n'est pas basaltique, mais elle contient en abondance des pyroxènes et des cristaux blancs rhomboïdaux de feldspath ou plus vraisemblablement d'albite. La lave serait donc formée ou d'une dolérite ou d'une andésite. Toutes les branches réunies de ces courants paraissent être sorties non loin du plateau qu'on atteint au haut de la vallée. C'est là qu'on rencontre un grand lac de cinq à six lieues d'étendue, qui baigne le pied du cône du volcan même placé sur son bord méridional. Le cône, enfin, s'élance fort avant dans la région des neiges perpétuelles, et il est d'un

accès très difficile. A la cime, on trouve un cratère de 750 pieds de l'est à l'ouest, de 350 pieds du nord au sud, et de 30 toises de profondeur. Plusieurs grandes ouvertures y dégagent des vapeurs acides et suffocantes, et du soufre se dépose sur leurs parois. D'autres crevasses vomissent des vapeurs noires et également suffocantes, puis, après quelques moments de repos, il s'en élance, avec un sifflement terrible, des vapeurs blanches qui rejettent fort loin, et à une très grande hauteur, du sable, des pierres et assez souvent même d'immenses blocs, arrachés de l'intérieur. Ces vapeurs blanches disparaissent bientôt, mais les noires s'élèvent jusqu'à une très grande hauteur et couvrent souvent toute la cime même.

Jamais un courant de lave ne s'est écoulé de cette cime; on les voit toujours sortir du pied du cône et de là se précipiter dans le fond des vallons. En 1828, un très fort courant s'écoulait continuellement du côté du nord par de grandes ouvertures et répandait la nuit une lueur qu'on pouvait apercevoir à 40 lieues de distance. On ne rencontre ni verres volcaniques ni pierres-ponces autour de ce volcan, ce qui certainement est une preuve que le trachyte n'entre pas dans sa composition. Mais les courants de lave lui donnent un caractère remarquable, car il y a peu de volcans dans la chaîne des Andes qui en aient offert, et jamais on n'en a vu autour des volcans de Quito.

Le volcan d'Antuco doit atteindre une hauteur d'au moins 16000 pieds.

|| 14) Volcan de Tucapel, Lat. 37°, Long. 69° 45'. ||

15) Volcan de Chillan, Lat. 36° 5', Long. 69° 20'.

La Cordillière, après une dépression considérable, se relève pour former un plateau de 14000 pieds d'élévation (Poeppig), qui s'étend sur près de 16 lieues vers le nord. Le volcan de Chillan termine cette plaine.

Une autre chaîne paraît se détacher à angle droit de la chaîne principale, au sud du Chillan, et elle s'avance considérablement vers l'est. On est obligé de la traverser en passant du volcan d'Antuco à Mendoza; cette route a été suivie et décrite par le missionnaire allemand Havestadt, dans [redacted]

M. Poeppig dit (p. 429) qu'il a vu de la cime de l'Antuco un autre volcan actif situé vers l'est et dans l'intérieur des Andes inconnues de la Patagonie, et avec lui une très grande quantité de dômes et de pics, en apparence de trachyte. Il paraitrait, d'après cela, qu'il y aurait, en effet, deux chaînes de volcans assez éloignées l'une de l'autre, et situées entre 35° et 38° S. de latitude.

Les volcans de Pomahvida se trouvent à peu près en lat. 35° 30′ S. et long. 70° 25′, O. de Paris.

Le Père Havestadt distingue, sur sa carte, le volcan de Longavi et de celui de Chillan et du volcan de Peteroa; c'est le Descabesado (Decapitato) de Molina, qui d'après cet auteur serait la montagne la plus élevée du Chili.

16) Volcan de Peteroa, Lat. 35° 15′, Long. 69° 20′. Er ist vorzüglich bekannt durch einen grossen Seitenausbruch am 3. December 1762 (nicht 1760, wie Herr von Hoff sagt). Molina, sec. edit., p. 39, deutsch v. Brandis, p. 25.

M. Gay l'a visité en 1831. Les montagnes, au-dessus de S. Fernando, ont été étudiées par le docteur Meyen de Berlin. (Voyage autour du monde, I. 313). Il a trouvé que la cime du mont Impossible, sur le faîte de la grande chaîne, était composée d'une andésite, de couleur très foncée, gris verdâtre, à cassure esquilleuse, contenant en grande quantité de longs cristaux d'amphibole et des petits cristaux d'albite. La même roche forme la Sierra de Gualalta et les montagnes qui s'élèvent autour de S. Fernando. Elle se distingue de l'andésite des volcans par sa couleur foncée, et paraît se rapprocher par cette prépondérance de l'amphibole de quelques diorites. En effet, elle renferme des couches d'amygdaloïdes, dont les nodules contiennent des cristaux de quartz et de stilbite.

Le Volcan de *Rancagua*, lat. 34° 15′ S., au nord de San Fernando, mais au pied de la chaîne, à l'entrée des montagnes. M. Meyen a vu, chaque nuit, des jets de lumière s'élancer de son cratère; ces éruptions se continuent presque périodiquement, comme celles de Stromboli. On a aussi observé des éruptions de cendres. C'est le volcan de Rapel de Molina et de Vidaure.

17) Volcan de Maypo, Lat. 34° 5′, Long. 69° 10′.

|| An seinem nördlichen Fusse läuft die Strasse über die Cordillera von Chili nach Buenos Ayres. Sie erreicht eine Höhe von 11924 par. Fuss bei der Casa de la Cumbre, eine Höhe, welche die des Pic von Teneriffa übertrifft. Die Höhe des Vulkans darüber mag daher wohl bedeutend sein. S. Yago, am westlichen Fusse der Bergreihe, zwanzig Seemeilen von der Höhe, liegt 2458 par. Fuss hoch. Mendoza am östlichen Fusse, zwölf Seemeilen entfernt, 4198 Fuss hoch nach der Bestimmung der Herren Baux und Espinosa im Jahre 1794. ||

M. Meyen a donné du Volcan de Maypo une description fort exacte, qui est extrêmement intéressante et curieuse (Voyage autour du monde, I. 324 sq.).

La base de la chaine des Andes, ou les collines des côtes aux environs de Valparaiso, sont formées d'une syénite ou plutôt d'un granit blanc à petit grain, composé de feldspath blanc, d'amphibole, de mica et de peu de quartz. Cette roche est fréquemment traversée par des filons d'un autre granit à plus gros grains et à feldspath rouge. Une espèce de porphyre sans quartz lui succède; puis on voit paraître des agglomérats de porphyres et de granit, qui bordent la plaine de S. Yago. Les syénites recommencent à l'entrée des montagnes, au dessous de Maypo. Mais, ce qui est très curieux, c'est que, près du village de Tollo, la route traverse une colline de 300 pieds de hauteur, entièrement composée de pierres-ponces. Les morceaux roulent les uns sur les autres, et on s'y enfonce considérablement. Ces ponces contiennent du feldspath vitreux et des cristaux bruns de mica. On y trouve aussi assez souvent des petits morceaux d'obsidienne.

Le volcan est encore éloigné de deux journées de ce point, et jamais il n'a rejeté de ponces. C'est donc une éruption trachytique isolée, tout au pied des Andes et près de la plaine Plus avant, la nature des roches change et celles-ci prennent tout-à-fait les caractères de celles qui forment les environs de S. Fernando et du mont Impossible, c'est-à-dire d'une diorite composée de peu d'albite et de beaucoup d'amphibole. Elle se distingue principalement de l'andésite par sa couleur foncée, provenant de ce que la partie amphibolique qui entre dans sa composition y est dominante. Après s'être élevé fort haut vers le volcan et sur des penchants très escarpés, on rencontre tout-à-coup des couches immenses presque verticales de pierre calcaire, qui contiennent une quantité prodigieuse de pétrifactions. On y est déjà parvenu à la hauteur de 9000 pieds, mais ces couches calcaires se continuent encore beaucoup plus haut et s'élèvent considérablement dans la région des neiges perpétuelles. M. Meyen y a remarqué fréquement des ammonites de plus de trois pieds de diamètre. D'autres pétrifications recueillies à ces hauteurs et déposées par lui au cabinet royal de Berlin, peuvent presqu'avec certitude servir à déterminer à quelles formations ces couches remarquables doivent être rapportées. Ces fossiles caractéristiques sont principalement: l'Exogyra Couloni Lam., absolument semblable à celle

[redacted]

assez à la Tr. costata. On y voit une Pholadomye allongée à côtes fines et nombreuses, semblable à celle que M. Dufresnoy a trouvée près d'Alençon; enfin, l'Isocardia excentrica Voltz, identique avec celle du Jura. Ce n'est pas seulement autour et au pied du cône qu'on remarque ces calcaires, mais encore sur le flanc même de ce cône, où ils sont recouverts d'une couche de glace et de cendres rejetées. Il est donc clair que le volcan, en s'élevant, n'a pas simplement rejeté de côté les couches supérieures, mais qu'il les a élevées avec la masse même qui le compose. Avant d'atteindre ce cône, on traverse une vallée étroite, coupée à pic, et qui est entièrement creusée dans des bancs énormes de gypse de 700 à 800 pieds de hauteur. Des dolomies s'y trouvent encaissées du côté du nord-ouest sous la couverture générale de neige, et une source salée s'en écoule vers les vallées inférieures. On est assez préparé par les phénomènes géologiques de la Sicile à voir les gypses, les dolomies et le sel gemme en relation avec les volcans, mais on n'aurait certainement pas dû s'attendre à voir ces roches entourer en si grande masse le dernier cône, c'est-à-dire presque la cime même du volcan. Les glaces du cône sont interrompues par un grand mur formé de prismes très réguliers, de 200 à 300 pieds de long, de 50 à 60 pieds de largeur, et de 15 à 20 pieds de hauteur. C'est un trachyte formé d'un mélange de feldspath à très petits grains et de cristaux bruns de mica; c'est donc là, à ce qu'il paraît, la masse constituante du volcan; en effet les blocs rejetés et dispersés en grand nombre sur ses flancs, ne font apercevoir que des trachytes composés de feldspath vitreux, mêlé quelquefois d'amphibole en petits cristaux. Une masse immense de glaces, qui s'etend autour de la cime, empêche d'atteindre le bord du cratère. Il doit avoir une grande circonférence et être dans une grande activité, car on ne cesse d'y apercevoir pendant la nuit une vive lumière et une fumée épaisse, et quelquefois même des flammes s'en échappent pendant le jour. Aucun courant de lave ne se fait remarquer, ni sur le flanc du cône, ni dans l'intérieur des vallons.

M. Meyen a donné une vue du dernier cône de ce volcan, qui rappelle la forme du cône de l'Etna, et qui fait bien ressortir les murs de prismes trachytiques de ses flancs.

18) Volcan de S. Yago, Lat. 33° 20′, Long. 69° 5′.

Sur la Cordillière, précisément à l'est de la Capitale. Volcan très peu connu. M. Miers le nomme Pic de Tupungato; sa hauteur, au-dessus de la mer, doit atteindre près de 15000 pieds. On y rencontre encore les gypses à une hauteur étonnante, et même jusqu'au pic d'Acongada (Miers, I. 315, 354). Peut-être est-ce lui qui a rejeté les cendres par lesquelles le docteur Gillies s'est trouvé enveloppé, lorsqu'il passait la Cordillière le 1er mars 1824. Il raconte que ce volcan n'a cessé d'être en activité depuis le grand tremblement de terre de 1822 (Brewster, Edinb. Journ., X. 376).

MM. Baux et Espinoza ont déterminé, en 1784, à l'aide d'observations barométriques, la hauteur du passage situé entre Mendoza et S. Yago; elle serait selon eux de 11924 pieds de Paris à la Casa de la Cumbre, hauteur qui surpasse celle du pic de Ténériffe. Mais ils trouvent pour la ville de

S. Yago une hauteur de 2458 pieds de Paris au-dessus de la mer: c'est évidemment beaucoup trop. Les mesures immédiates ont donné à M. Pentland une hauteur de 537 mètres ou de 1653 pieds de Paris; la hauteur moyenne du baromètre à S. Yago donnerait 1592 pieds. La mesure immédiate paraissant mériter plus de confiance, en raison de la nature des instruments employés, il faudrait donc déduire 805 pieds des hauteurs de MM. Baux et Espinoza, ce qui réduirait la hauteur de la Cumbre a 11119 pieds. Mendoza, au pied oriental de la chaîne, serait élevé de 3393 pieds de Paris au-dessus du niveau de la mer.

19) Volcan de Aconcagua, Lat. 32° 30′, Long. 69° 3′.

Au nord et peu éloigné du passage de la Cumbre. M. Miers (Voyage au Chili, I. 283) prétend que ce n'est que sa forme et son élévation qui lui ont valu la dénomination de volcan, mais que ni aucune éruption connue, ni les productions qui l'entourent ne viennent confirmer cette opinion. De Valparaiso il se présente avec beaucoup de majesté sur le haut de la Cordillière.

20) Volcan de Ligua, Lat. 31° 50′, Long. 70° 12′.

Il pourrait bien être le même que celui d'Aconcagua.

21) Volcan de Chiapa, Lat. 31° 20′, Long. 70° 5′.

22) Volcan de Limari, Lat. 31°, Long. 70° 8′.

23) Volcan de Coquimbo, Lat. 30° 5′, Long. 70′.

Très petit volcan, quoique situé sur la crête de la chaîne (Meyen, Voyage, I. 385).

|| 24) Volcan de Copiapo, Lat. 27° 10′, Long. Grw. 69° W.

Dies ist der letzte Vulkan dieser ausgedehnten Reihe. Die Cordillera nimmt an Breite zu und sendet mehrere Arme gegen Osten. Erst am nördlichen Ende der grossen Wüste von Atacama in 22° Breite werden wieder drei Vulkane auf der Kette bezeichnet zwischen Atacama und Tarapara, aber zu unbestimmt, um sie mit Sicherheit auf-

[redacted]

den Decabeçado (Decapitato), an dessen Fuss Havestadt vorüberzog, nennt er einen Vulkan, den Vulkan von Longavi, und beschreibt ihn von dem Uebergange aus, wie man den Mont Blanc von den Höhen der Aiguille du midi aus beschreiben würde.

Wenige Gegenden der Erdfläche sind in so unaufhörlicher und heftiger Bewegung, als die Provinzen von Chili, und was hierbei sehr merkwürdig ist, so äussert sich diese Bewegung vorzüglich am westlichen Fusse der grossen Gebirgskette, wenig oder gar nicht auf der östlichen Seite.

Aussi craint-on beaucoup plus sur les côtes, à ce que dit M. Poeppig (Voyage, I. 164), les tremblements qui arrivent du côté de la mer que ceux qui suivent une direction différente.

Auch bei Lima, Guayaquil, bis zu den Küsten von Mexico bemerkt man dieselbe Erscheinung. Capitain Basil Hall sah die Verwüstungen des Erdbebens, welches am 4. April 1819 Copiapo zerstört hatte (Journ. written on the coast of Chili, II. 25). Thürme und Mauern waren nicht umgestürzt oder geborsten, sondern alle einzelnen Theile, aus denen sie bestanden, waren aus ihren Fugen gerissen und in die grösste Verwirrung gebracht. Auch waren die Stösse nicht wellenförmig oder ein Heben und Sinken, sondern der Boden hatte sich in einer mit grosser Schnelligkeit zitternden Bewegung wohl viertelstundenlang erhalten. Höchst auffallend war es bei dieser gänzlichen Zerrüttung der Stadt, dass der nur wenig entfernt liegende sehr ausgedehnte Theil Chimba fast gar nichts gelitten hatte. Hierdurch wird es wahrscheinlich, dass ein Raum von sehr geringer Breite die ganze Erscheinung begrenzte, und dass sie, wie Capitain Hall schon bemerkt, aus einer grossen Spalte hervorgedrungen sei. Copiapo ist bisher regelmässig alle dreiundzwanzig Jahre von Erdbeben zerstört worden; die letzten und sehr lebhaft in der Erinnerung gebliebenen waren im Jahre 1773, 1796 und 1819.

Nicht weniger merkwürdig ist, was Mrs. Graham von dem Erdbeben erzählt, das im November 1822 die Städte Valparaiso, Melipilla, Quillota und Casa Blanca fast gänzlich zerstörte (Geolog. Societ. Trans. Sec. S., I. 431). Diese Erschütterungen wurden zuerst am Abend des 19. November gefühlt und währten nun fast ohne Unterbrechung bis zum September 1823 fort. Am 22. November hörte man laute Explosionen und nach jeder erfolgte ein gewaltiger Stoss. Die Erde war nun überall geborsten, in mehr oder minder grosse Spalten und Ritzen.

Die Ufer des Sees von Quintero waren dadurch wie ein Schwamm zertheilt worden. Auch das Vorgebirge von Quintero, welches aus Granit besteht, war in grosse Spalten zersprengt, welche man über das Ufer und andere naheliegende Vorgebirge hin, bis $1\frac{1}{2}$ englische Meilen weit, verfolgen konnte. Am Morgen des 20. bemerkte man, dass die ganze Küste auf hundert Meilen Länge sich erhoben hatte; bei Valparaiso drei Fuss, bei Quintero vier Fuss. Felsen, welche sonst vom Wasser bedeckt gewesen waren, standen nun frei; Austern, Muscheln und Schnecken, welche vorher unter dem Wasser an den Felsen hingen, waren nun über den trockenen Boden zu erreichen.

Ce fait si remarquable et si instructif a été révoqué en doute; mais il a été pleinement confirmé par les observations et par les recherches de M. Meyen, qui a porté dans cette étude une attention particulière (Voyage, I. 213 et 221). Les rochers situés au nord de Valparaiso, fort avant dans la mer, étaient encore tapissés de toutes parts par ces nombreuses productions marines qui s'étendent sur tous les fonds recouverts par les eaux. Mais cette immense quantité de corps organisés n'était plus en vie; car depuis le tremblement et le soulèvement qui en avait été la suite, ces créatures se trouvaient au-dessus des eaux dans un milieu où il leur était impossible d'exister. Partout sur la côte, les marques de cet abaissement étaient également visibles. M. Meyen a répété encore ses importantes observations dans les ports de Coquimbo et de Copiapo, et il a acquis la certitude que ce phénomène était général pour toute cette étendue de la côte.

|| Aehnliche Erhebungen der Küste scheinen sich öfter ereignet zu haben; denn mehrere parallele Uferlinien von zerbrochenen Muscheln ziehen sich an der Küste fort, die oberste wohl 50 Fuss über der See. || Hat sich aber das Ufer erhoben, so hat es auch die ganze Gegend, das Gebirge, die ganze Provinz gethan. Es ist sehr wichtig, die durch so viele Erscheinungen wahrscheinlich gewordene periodenweise Aufblähung und Erhebung von Inseln und Continenten hier durch eine

[redacted]

macht worden. Hr. Curzon hatte den Gipfel selbst bestiegen und von Canama am Meere aus folgende Höhen gefunden: Quebrada de Toro 2½ Meile 3180 par. Fuss; Thal Siguas 18 M. 3540 F.; Pampas de Siguas 24 M. 4440 F.; Thal Vitor 27 M. 3300 F.; La Caldera 30½ M. 6710 F.; Thal Uchumaya 33½ M. 6270 F.; Pampa de Uchumaya 35 M. 6810 F.; Charcane Grande und Thal von Arequipa am Fusse des Vulkans 38½ M. 9300 F. ||

VOLCAN DE BOLIVIA ET DU HAUT-PÉROU.

La série des volcans, si continue depuis la pointe méridionale de l'Amérique, se termine tout-à-coup avec le volcan de Coquimbo, et il reste un espace de plus de 160 lieues marines, ou de plus de 8 degrés de latitude, sans aucune trace d'actions volcaniques. Il est vrai que c'est en même temps la partie la moins connue de la Péninsule.

1. Volcan *d'Atacama*, lat. 21° 36'. C'est le premier volcan de la chaîne de Bolivia, mais sa position est bien peu connue. Il doit se trouver au nord de S. Francisco de Atacama, par conséquent au nord de la route qui du port de Cobija mène à Potosi; mais cette route est tracée sur les cartes d'une manière tellement inexacte, que même les plus récentes placent Calama, où passe la route au pied des Andes, à près de vingt lieues au sud-est de Cobija, quoiqu'il paraisse que cet endroit doive effectivement se trouver à 15 ou 16 lieues au nord-est de cette ville, comme les anciennes cartes et celles de Brué l'avaient indiqué.

Les Andes forment dans ces latitudes un immense plateau, dont le célèbre lac de Titicaca et la vallée du Desaguadero occupent une partie. Ce plateau est bordé par deux chaînes également élevées, dont l'une occidentale présente une série non interrompue de volcans ou de pics élancés formés de trachyte; l'autre, au contraire, orientale ou intérieure n'est formée que de roches de nature schisteuse ou arénacée, de schistes à Productus, et de grauwacke. Cette configuration paraît se poursuivre avec une constance admirable le long d'une grande partie de l'Amérique méridionale, car M. Miers a décrit une chaîne de montagnes, nommée par lui Paramillo de Uspallata, qui est composée principalement de schiste argileux et de schiste talqueux, et qui s'étend entre la plaine des Pampas, ou entre Mendoza et la chaîne centrale des Andes, dont elle est séparée par une large vallée. Or, cette plaine entre les deux chaînes a été suivie sur une étendue de 300 lieues. Les Incas y avaient tracé une route, dont ils se servaient pour descendre du Haut-Pérou vers la province d'Aconcagua du Chili. (Miers, I. 279). Les montagnes des Andes entre Mendoza et la mer ne sont composées que de trachyte ou d'andésite et de roches syénitiques vers l'issue occidentale des vallées, mais les schistes et les serpentines ne s'y trouvent plus. C'est donc constamment presque la même composition intérieure que celle des contrées où se trouvent le lac et la vallée de Titicaca, et qui nous est devenue si familière par les belles recherches de M. Pentland. Mais cette

composition ne se borne pas à ces montagnes, on peut l'observer encore bien plus loin, et bien au-delà de Turco. Ne serait-ce pas le bord de l'immense fente sur laquelle se sont élevés cette étonnante quantité de volcans ou de pics? et ne doit-on pas voir dans ces schistes de transition et ces grauwakes la roche originaire, qui a été rompue et rejetée de côté par la chaîne centrale des Andes?

2. Volcan de *Gualatieri* ou de *Sehama*, lat. 18° 30′ S. Il s'élève au-dessus d'un plateau composé d'un grès qui contient du minerai de cuivre. C'est une pyramide extrêmement imposante, qui s'élève beaucoup au-dessus de la région des neiges perpétuelles. Sa cime tronquée doit y faire supposer l'existence d'un grand cratère; il s'en élève constamment beaucoup de fumée et de vapeurs, et les Indiens prétendent même en avoir vu sortir des flammes. M. Levasseur le nomme Sacama, et dit qu'il est encore visible à Andamarca, à 46 lieues de distance (Bulletin de la Société géographique de France, 1828, février, pag. 84).

3. Volcan de *Chungara*, lat. 18° 10′. Ce volcan est formé de deux pics, qui s'élèvent sur la crête de la Cordillière jusqu'à la région des neiges perpétuelles. Le Chungara est un cône tronqué avec un cratère, le Parinacota ressemble plus à un dôme sans cratère. Ils sont composés de trachyte ou d'andésite et de masses d'agglomérats de ces roches (Pentland, sur les volcans de Bolivia, publié par M. Humboldt dans le journal Hertha, 1829, XIII, et surtout Pentland, London geographical journal, 1835, V).

4. Volcan de *Chipicana*, de 17731 pieds de hauteur (Pentland). Un cratère s'ouvre du côté de l'est, et à peu de distance se trouve une solfatare, d'où s'écoule un ruisseau d'eau acide.

La chaîne des volcans n'a pas détruit ou repoussé toutes les roches qui s'opposaient à leur soulèvement. Le plateau est formé de roches très différentes de celles qui composent les pics des volcanes même, ou des Nevados, cimes élancées dans la région des neiges, et qui s'élèvent en grand nombre sur la crête de la Cordillière. M. Meyen a vu des couches calcaires en montant de Tacna vers Tacora, et sur le haut du plateau il a observé un porphyre, qui évidemment répond au porphyre rouge quartzifère, mais qui, sur ces hauteurs, est tellement altéré et blanchi, qu'on le prendrait pour

[redacted]

serait donc vraisemblablement d'une formation plus ancienne que celle qui se montre autour du volcan de Maypo.

5. Volcan *Viejo*, lat. 16° 55′, entre Tacora et Pisacoma. Cône qui s'élève de 3000 à 4000 pieds au-dessus du plateau, et qui s'élève au-dessus de la région des neiges perpétuelles. Il renferme à sa cime un immense cratère, et des laves avec des ponces ont coulé vers sa base. Elles sont composées d'andésite, c'est-à-dire d'un mélange de cristaux blancs d'albite et de cristaux bien prononcés et luisants d'amphibole et de mica. Il n'y a donc point de feldspath, comme dans les porphyres quartzifères.

6. Volcan *d'Omato*, lat. 16° 50′. Non loin du versant tourné vers la mer (carte de M. Meyen). Il est à 40 lieues de celui d'Arequipa, et en 1667 il fit une violente éruption (Curzon, Ann. des Voyages, 1814. 24, 189).

7. Volcan *d'Uvinas*, ou Uvillas, au sud d'Apo; à son sommet s'ouvre un grand cratère du côté de l'est. Les montagnes qui entourent son pied sont encore formées de porphyre quartzifère, et le plateau même est couvert de couches de grès rouge (Meyen, Voyage, II. 13).

8. Volcan de *Pichu-Pichu*. Un peu au sud de celui d'Arequipa; élevé au-dessus de la mer, selon M. Pentland, de 17355 pieds de Paris.

9. Volcan *d'Arequipa*. Éminante masse qui domine la ville d'Arequipa. Cette ville est élevée de 7256 pieds de Paris au-dessus de la mer, d'après les observations de MM. Pentland et Rivero (Meyen, II. 5). M. Alphonse de Moges, capitaine de vaisseau, rapporte (Muscum) qu'un officier français fort instruit, M. Dolley, a mesuré une base sur les murs de la ville, et qu'ayant pris les angles d'élévation du volcan aux extrémités de cette base, il en a déduit sa hauteur, qu'il a trouvée de 10348 pieds de Paris, au-dessus de la ville, ce qui ferait 17804 pieds de Paris (2967,3 toises) au-dessus de la mer.

Le porphyre quartzifère forme encore la base de cette montagne, et le grès rouge lui succède. Mais au haut du plateau, à l'alto de los Suesos élevé à 12497 pieds de hauteur, on ne voit que des blocs provenant du volcan et composés ou d'andésite avec amphibole, ou d'obsidienne qui contient également une grande quantité de cristaux d'albite et d'amphibole. M. Meyen s'étant élevé fort haut vers la cime du cône extrêmement escarpé et couvert de glaces, en a rapporté comme formant ses flancs une andésite d'un brun rougeâtre, dont les cristaux d'albite sont très petits, mais très décidés; des cristaux d'amphibole d'un brun noirâtre s'y trouvent avec leur forme parfaitement conservée. M. Samuel Curzon, Américain, a réussi à atteindre la cime même le 31 octobre 1811, et a pu y observer le cratère (Boston Journal of philosophy, nov. 1823, et Malte-Brun, Nouv. Annales des Voyages, XIV. 289). Des rochers à pic de 300 à 450 pieds de hauteur le bordent du côté de l'ouest, mais ils s'abaissent considérablement vers le sud. L'étendue de cette ouverture paraissait être de 1800 pieds du sud-est au nord-ouest et de 800 pieds du sud-ouest au nord-est. Le penchant du cône est couvert de pierres-ponces et de morceaux d'obsidienne provenant des éruptions du cratère. Il paraît donc que l'andésite peut aussi bien que le trachyte être transformée en ces deux substances.

Le botaniste Hancke était déjà monté à cette cime en 1796 et y avait trouvé une croix, élevée en 1784. D'après Curzon, il aurait soigneusement mesuré la hauteur de la montagne par des observations angulaires faites près de la ville, et il avait trouvé ainsi la hauteur de la crête où est plantée la croix, de 3180 toises ou de 19080 pieds de Paris, au-dessus de la mer; hauteur trop forte, à ce qu'il paraît, car M. Pentland est d'avis que le volcan n'atteint que 5600 mètres ou 17240 pieds de hauteur.

10. Volcan de *Cacheni* ou *Charcani*. Il s'élève vis-à-vis du volcan d'Arequipa, à quelques lieues vers le nord-ouest, et est séparé de lui par la profonde vallée où est située la ville. M. Curzon croit y avoir remarqué un grand cratère, s'ouvrant vers le sud-est. La montagne, très visible de la ville, a aussi été mesurée par M. Dolley; elle serait, selon lui, élevée de 11126 pieds au-dessus d'Arequipa, ou de 18382 au-dessus de la mer. M. Curzon, effectivement, en la considérant de la cime du volcan d'Arequipa ou du Misti, comme il le nomme, a reconnu que cette montagne était encore plus élevée.

La série de ces volcans se termine avec l'imposant *Nevado de Chuquibamba*, lat. 15° 40′, auquel M. Pentland assigne une hauteur qui surpasse 20000 pieds au-dessus de la mer.

M. Pentland assure n'avoir vu dans aucune partie de cette chaîne ni basaltes ni laves pyroxéniques, remarque fort importante; aussi, dit-il, que les obsidiennes et les pechsteins trachytiques ne se trouvent que rarement parmi les autres productions et les roches de ces montagnes.

La cordillière formée par ces volcans est séparée de la mer par deux ou trois petites chaînes de montagnes de près de 3000 pieds de hauteur. La première, et non loin d'Arequipa, est composée d'une diorite, formée d'un mélange à grain moyen d'amphibole vert noirâtre et d'albite d'un blanc grisâtre. C'est la composition de l'andésite des volcans, quoique la roche soit d'une nature entièrement différente. L'amphibole est prépondérante et colore la masse entière, et lui donne une ténacité fort éloignée de l'état presque friable de l'andésite. Dans celle-ci tout est blanc et les cristaux noirs, très prononcés, ne paraissent que disséminés sur le fond blanc, grenu

[redacted]

9. Reihe von Quito.

Es ist wahrscheinlich, sagt Humboldt, dass der ganze hochliegende Theil von Quito mit den angrenzenden Bergen nur ein einziges ungeheures vulkanisches Gewölbe bilde, das sich von Süden nach Norden erstreckt und einen Raum von mehr als 600 Quadratmeilen einnimmt. Der Cotopaxi, der Tunguragua, der Antisana, der Pichincha stehen auf demselben Gewölbe, wie verschiedene Gipfel desselben Berges. Feuer bricht bald aus dem einen, bald aus dem andern dieser Vulkane hervor; allein wenn ein verstopfter Krater uns ein erloschener Vulkan scheint, so mögen doch deshalb die vulkanischen Ursachen im Innern auch in seiner Nähe nicht weniger wirksam sein: unter Quito so gut, wie unter Imbaburu oder Pichincha (Relat. histor., II. 15).

Dieses vulkanische Gewölbe, mit welchem eine neue Reihe von Vulkanen anfängt, ist von dem Vulkan von Peru durch einen Raum von vierzehn Breitengraden getrennt. Die Andes gehören auch in diesem Raum zu den höchsten Gebirgen der Erde; allein sehr viele andere Gebirge, die Alpen sogar, erheben sich meistentheils vollkommen eben so hoch. Die Natur dieses Gebirges ist zwar nur im nördlichen Theile durch Humboldt's Untersuchungen oder in einigen andern südlichen Punkten durch Helm's Reisen bekannt geworden; dies Wenige ist aber doch schon hinreichend zu zeigen, wie verändert der Charakter des Gebirges im vulkanleeren Zwischenraum ist. Wenn auch trachytische Gesteine den Höhen nicht ganz und nicht überall fehlen (auf der Westseite der Kette von Caxamarca herab Lat. 7° 8′ S., Humboldt's Niv. barom. p. 36; bei Jangas und Lunaguana zwischen Guancavelica und Caneta am Südmeere Lat. $13\frac{1}{2}$ S., Helm), so sind sie doch nicht mehr von sehr grosser Ausdehnung, und Flötzgebirgsarten, dichter Kalkstein mit Ammoniten und anderen Muscheln und Sandstein erheben sich bis auf die Gipfel der Berge. Den ersten Kalkstein am südlichen Abfall des vulkanischen Gewölbes von Quito sah Humboldt am Paramo de Yamoca in der Provinz S. Jaen. Lat. $5\frac{1}{2}$° S.

La voute volcanique de Quito est formée d'une roche analogue à du trachyte, mais dans laquelle le feldspath est remplacé par de l'albite.

Weiterhin erscheinen kalkige Gebirgsarten nicht eher, als weit über Popayan hinaus im Thale des Magdalenenflusses und wohl nicht eher, als in drei Grad nördlicher Breite.

D'après les recherches soignées de M. G. Rose, sur les échantillons de la collection des Andes rapportés par M. de Humboldt, on ne trouve presque nulle part du feldspath dans les roches qui composent les volcans: c'est toujours de l'albite en cristaux mesurables et en grains fins qui forme la masse. Les cristaux de hornblende, également mesurables, achèvent de prouver que cette partie des Andes est composée d'andésite, comme les volcans du Pérou et du Chili, et non de trachyte.

1) Sangay, 1° 45′ S. Er liegt ausserhalb der östlichen Kette am Fusse des östlichen Abhanges (Humboldt, Rel. hist., II. 452). Dennoch ist er 16080 Fuss hoch (Condamine, Mesure des trois prem. degr., p. 56). Er muss daher um Vieles mehr auffallen und einen grösseren Eindruck hervorbringen als die schon von einer so hohen Basis aufsteigenden Vulkane im Thale von Quito. Niemand hat ihn besucht. Er bleibt in fortwährendem Dampfen; und 1742 leuchteten auch Flammen aus seinem Krater über die Kette.

2) Tunguragua. Lat. 1° 41′ S. Von 15471 par. Fuss Höhe (Humboldt). Ehe der Trachyt anfängt, der ihn bildet, findet sich Glimmerschiefer und noch tiefer, bis 7200 Fuss, Syenit; Gebirgsarten, die vielleicht grosse Bruchstücke sein mögen von einer Rinde, welche beide Trachytketten bei ihrem Erheben zerrissen haben.

3) Carguairazo; 14706 Fuss hoch (Condamine); unweit des Chimborazo. Der grosse Sturz des Berggipfels in das Innere am 19. Juli 1698 kann schwerlich eine blosse Erdbeben-Erschütterung gewesen sein (Humboldt, Atlas pittor., p. 241).

La roche du Chimborazo est une andésite à fond gris et très dense. On distingue parfaitement dans les cristaux blancs d'albite qui y sont englobés, les angles rentrants et saillants de leur surface. Les cristaux d'amphibole sont ordinairement d'un vert foncé, et présentent une cassure [redacted]

M. Boussingault admet donc le soulèvement de ces montagnes. Leur forme en dôme si régulier pourrait néanmoins faire supposer un soulèvement plus régulier que celui qui résulterait de l'entassement de débris et de blocs. M. Boussingault ajoute qu'il n'y a certainement pas dans les cônes volcaniques de l'équateur, non plus que dans ceux du reste du globe, un seul cratère formé par le débordement d'une lave liquide.

4) Cotopaxi; in der östlichen Kette; 17662 par. Fuss hoch (Humboldt). Ein gewaltiger Kegel und einer der lebendigsten Canäle der vulkanischen Wirkungen des Innern. Seit 1742 in fast fortwährender Bewegung (Hoff, II. p. 492). Eine Abbildung giebt Humboldt (Atlas pittor., p. 44. tab. 10).

La roche qui forme la cime du Cotopaxi ressemble à un pechstein d'un vert grisâtre, et contient beaucoup de cristaux d'albite mesurables. On y observe aussi des obsidiennes et des pierres-ponces, avec cristaux d'albite et d'amphibole.

L'andésite se retrouve également dans la plaine. Il est évident, d'après les échantillons de la collection de M. de Humboldt, que c'est cette roche qui forme les prétendus porphyres de Peuipé au pied du Tunguragua, dans les environs de Riobamba et autour de la ville de Quito.

5) Sinchulagu, einige Meilen im Norden vom Cotopaxi. Ein Ausbruch im Jahre 1660 hat ihn hinreichend als vulkanischen Canal beurkundet. Er ist 15420 Fuss hoch (Condamine, Mes. p. 56. vgl. mit der Karte in Voyages).

6) Guachamayo, am östlichen Fusse des Gebirges, unweit des Ursprunges des Rio Napo (Humboldt, Rel. hist., II. 452).

7) Antisana, auch in der östlichen Kette, 17956 Fuss hoch (Humboldt). Er ist der einzige unter den Vulkanen von Quito, an welchem Humboldt, nahe am Gipfel, etwas einem Lavastrome Aehnliches gesehen hat Dieser Strom war dem Obsidian fast gleich. Auch liegen pechsteinartige Schlacken und Bimsteine am Abhange (Niv. barom., p. 29).

8) Pichincha, 17644 Fuss hoch (Humboldt). Mit ungeheurem Krater. || Der Trachyt, aus welchem die Seiten dieses Kraters bestehen, ist sehr dunkel gefärbt und dem Basalt ähnlich; er enthält aber viel Feldspath, und Bimsteine sind nicht selten am Abhange zerstreut (Humboldt, Atlas pitt., tab. 61). ||

La roche qui compose les flancs du cratère n'est ni trachytique ni basaltique; la masse principale est très noire et renferme des cristaux d'albite bien reconnaissables. Le Pichincha était en pleine activité en 1831.

9) Vulkan von Imbaburu, Lat. 0° 20′ N., auf der Westseite des Thales, unweit der Stadt Ibarra (Humboldt, Niv. barom., p. 27).

10) Vulkan von Chiles, Lat. 0° 36′ N., auf einer mit immerwährendem Schnee bedeckten Kette, westlich von Tulcan (Humboldt, Niv. barom., p. 26).

11) Cumbal; im Norden des vorigen und mit ihm zusammenhangend. || Er ist etwa 13600 Fuss hoch. ||
Il s'élève à 14717 pieds (4761 mètres) d'après M. Boussingault.
Er hat mehrere Krateröffnungen nahe unter dem Gipfel, aus welchen unaufhörlich eine sehr grosse Menge Dampf und Rauch hervorsteigt. Nie hat er, soviel bekannt ist, grössere Ausbrüche gehabt (Humboldt).

12) Azufral, noch weiter nordwärts in derselben Bergreihe. Ein zackiger Bergrücken, der sich gegen Süden sanft in die Ebene verliert. Der Gipfel ist selten beschneit; er enthält mehrere Kratere, welche dampfen. Der Rauch ist aber von unten nicht sichtbar, wie bei dem Vulkan von Cumbal. Einer von diesen Krateren ist ein siedender Schwefelpfuhl. Ueberhaupt durchziehen ungeheure Massen von Schwefel in Trümern und Gängen den Trachyt nach allen Richtungen (Humboldt).

13) Vulkan von Pasto, Lat. 1° 13′ N., etwa 12600 Fuss hoch.
La hauteur du volcan de *Tuquères* ou de *Pasto* d'après M. Boussingault, est de 12621 pieds (4100 mèt.).
Der Berg liegt im Westen der Stadt und ganz von der Cordillera getrennt. Er ist zuweilen mit Schnee bedeckt. Die Mündung seines Kraters ist von Pasto abgekehrt, so dass sie vom Thale aus nicht zu sehen ist. In diesem Krater senken sich zwei Oeffnungen an der Spitze eines Hügels ein, aus welchen ununterbrochen nicht blos Dampf hervorkommt,

[redacted]

spitz, ist er nun breit geworden, und im Schnee bemerkt man jetzt eine Senkung (Humboldt).

15) **Puracé**, östlich von Popayan, || 13648 Fuss hoch. ||

Il est situé par une lat. de 2° 20′ N., selon M. Coldas. Le volcan de Sotara se trouverait donc, d'après cela, non sous 2° 26′, mais sous 2° 13 45″ N. Le Puracé est élevé de 15985 pieds (5184 mèt.) [Boussingault].

Es bildet eine abgestumpfte vierseitige Pyramide, oben aus Obsidian zusammengesetzt (Humboldt, Niv. barom., p. 24). Im Thale bis gegen 8000 Fuss Höhe ist Granit anstehend. Die Lage beider Vulkane zeigt deutlich und schön Humboldt's treffliche Karte des Magdalenen-Stroms. Sie stehen beide nicht auf dem hohen Gebirgsrücken, sondern am westlichen Abfall. Die mittlere, — höchste Kette der Andes, zwischen dem Cauca und dem Magdalenen-Strom, in welcher sie sich beide befinden, enthält nun nicht mehr Vulkane, allein alle thurmähnlichen Nevadenspitzen auf dem Gebirge, bis weit unter Cartago, bestehen noch fortdauernd aus Trachyt, welchen die Bäche an den Abhängen von oben herabführen. Zum Theil ist er dem des Drachenfels im Siebengebirge ganz analog. Es ist wie ein mächtiger Gang von Trachyt durch den Granit, welcher die Abhänge bildet (Humboldt).

Volcan de *Tolima;* Latit. 4° 35′ N.; à trois lieues au nord d'Ybagua et au nord du passage de Quindiu. Son sommet, couvert de neige, s'élève à 10926 pieds (3500 mètres). Sa base est formée de couches de schiste micacé très fortement inclinées. Elles deviennent tout-à-fait verticales dans les points où elles sont en contact avec l'andésite qui forme le noyau du volcan. Les vapeurs qui s'élèvent de l'intérieur du cratère ne contiennent que 0,14 de gaz acide carbonique, le reste en gaz hydrogène sulfuré et en vapeur d'eau. D'après M. Roulin, ce volcan aurait déjà fait éruption le 12 mars 1595 (Annales de Physique, décembre, 1829, 515; Humboldt, Fragments Asiat., I. 152). Il a recommencé à fumer depuis 1796.

L'intensité de l'action volcanique dans la partie de la chaîne des Andes qui sépare les vallées du Cauca et de la Madeleine s'est manifestée d'une manière évidente par une circonstance terrible, rapportée par M. Boussingault. Le 16 novembre 1827, à six heures du soir, toute la Nouvelle-Grenade, sur une étendue de plus de 30000 lieues carrées, fut fortement agitée, et la terre trembla pendant cinq minutes. Lorsque les secousses eurent cessé, on entendit dans la vallée du Cauca de violentes détonations qui se succédaient de trente en trente secondes, avec une régularité remarquable. On apprit que dans plusieurs endroits le sol s'était crevassé, et que par les fissures était sortie avec bruissement une matière gazeuse. Les grands fleuves de la Madeleine et du Cauca charrièrent pendant plusieurs heures une matière boueuse, qui répandait partout sur son passage une odeur insupportable d'hydrogène sulfuré.

16) Vulkan am Rio Fragua, 2° 10′ N., ostwärts von den Quellen des Magdalenen-Flusses, im Nordwesten der Mission von Sta. Rosa und westlich vom Puerto del Pescado. Der Berg dampft immerfort (Humboldt, Rel. hist., II. 452).

Es ist der einzige bekannte Vulkan in der östlichen Gebirgskette, welche sich bei Popayan von der grösseren trennt und an der Ostseite des grossen Magdalenen-Flusses hinläuft. Er verdient aber um so mehr beachtet zu werden, da er die Möglichkeit einer Verbindung der vulkanischen Reihe der Andes mit den Vulkanen der Antillen durch diese östliche Kette um Vieles wahrscheinlicher macht. Auf diese Verbindung wird man ausserdem auch nothwendig bei dem Anblick der schönen Karte von Columbia durch Brué (1823) geführt, welche unter Humboldt's Aufsicht entworfen, und in welcher der Lauf der Gebirgszüge musterhaft, wie noch nie vorher, dargestellt worden ist. Weniger ausführlich, aber in grösserer Uebersicht, zeigt diesen Lauf das Blatt von Süd-Amerika, welches den dritten Theil der Humboldt'schen Reise begleitet.

10. Reihe der Antillen.

Diese Reihe hat Eigenthümlichkeiten, welche Aufmerksamkeit ververdienen. Dass sie unmittelbar mit der primitiven Gebirgsreihe von Caracas in Verbindung stehe, wird fast zur Evidenz dadurch erwiesen, dass die Erdbeben-Erscheinungen in Caracas sogleich aufhörten, als in St. Vincent der Vulkan ausbrach; ganz ebenso, wie es in der Nähe einzeln liegender Vulkane zu sein pflegt. Ist aber dies der Fall, so muss diese Verbindung durch die Inseln Tortuga und Mar-

[redacted]

der vulkanischen Wirkung gleichgültig ist, ihren Weg durch Guadeloupe, St. Christoph, Martinique oder St. Vincent zu nehmen; es sind alles nur auf einige Zeit verstopfte Essen, welche sehr bald wieder geöffnet werden, wenn sich die wirkenden elastischen Mächte dorthin werfen: und mit wie weniger Mühe, erweist die im Ganzen sehr geringe Bewegung des Bodens bei diesen Ausbrüchen.

Die vulkanischen Inseln liegen alle in einer fortlaufenden Kette hintereinander, ohne von nicht-vulkanischen Inseln unterbrochen zu sein. Dagegen zieht sich im Osten dieser Inseln, ausserhalb gegen den grossen Ocean, eine andere, wenn auch weniger bestimmte Reihe von Inseln hin, welche von vulkanischen Phänomenen nur noch wenige Spuren zeigt und Vulkane selbst gar nicht enthält. Dies eine höchst merkwürdige Thatsache. Granada, St. Vincent, Ste. Lucie, Martinique, Dominica, Guadeloupe, Monserrat, Nevis, St. Christoph, St. Eustache sind die vulkanischen Inseln. Zur Kette der niedrigeren Kalkstein-Inseln gehören aber Tabago, Barbados, Marie Galante, Grande Terre, la Desirade, Antigua, Barbuda, St. Barthelemy, St. Martin. Alles Inseln, welche den vorigen in Osten vorliegen und nicht eine von ihnen in Westen der vulkanischen Reihe. Wie aber der Uebergang der Gesteine von den Kalksteinhügeln bis zu den Vulkanen sei, lehrt die treffliche Beschreibung und Karte der Insel Antigua des Dr. Nugent (Geolog. Transact, VI. 459 sq.).

Der ganze nordöstliche Theil der Insel besteht aus gelblichweissem, im Bruche erdigen, fast zerreiblichen Kalkstein, der in seinen oberen Schichten Helicen und Bulimen enthält, in den unteren aber eine ungeheure Menge von Muscheln der Gattung Cerithium, grösstentheils in einer dem Kalkstein untergeordneten kieselartigen Schicht von dunkeler Farbe: eine sehr neue Formation, welche sehr mit dem pariser Kalkstein übereinkommt, in drei- bis vierhundert Fuss hohen Hügeln. Dann folgt, quer über die ganze Insel, von Nordwest gegen Südost, ein Conglomerat, welches in einer Thonbasis viele kleine Feldspathkrystalle enthält und eine grosse Menge von Grünerde, wahrscheinlich aufgelösten Augit; darin liegen Stücke von Basalt, von mandelsteinartigem Dolerit, von Lava, dann von Hornstein mit Eindrücken von Corallen und eine grosse Menge von Stücken von versteinertem Holze in allen Grössen und Formen, grösstentheils von Palmen oder von anderen tropischen Bäumen. Solche Hölzer liegen auch schon in der kieselartigen Schicht des Kalksteins. Die Felsen

dieses Conglomerats haben stets steile Abstürze gegen Südwest und sind sanft geneigt gegen Nordost. Der Kalkstein liegt offenbar darauf. Dann folgt im südwestlichen Theile der Insel doleritartiger Basalt, welcher die grössten Höhen bildet. Die Scheidung dieser Gesteine ist genau in der Richtung der vorliegenden vulkanischen Reihe, von Nordwest gegen Südost. Barbuda, welches sich weiter von dieser Reihe entfernt, liegt daher ganz in der Kalksteinregion. Die Muscheln, welche man hier im Gestein findet, scheinen von den noch im Meere vorkommenden wenig verschieden; aber der Kalkstein dehnt sich über die ganze Insel, welche sich, ungeachtet sie vier geographische Meilen lang und drei Meilen breit ist, in ihrem höchsten Theile doch nicht höher als 110 Fuss erhebt. Eine basaltische Bedeckung trennt daher diesen Kalkstein von den Vulkanen, und wahrscheinlich haben diese letzteren, um sich zu erheben, den Basalt erst durchbrechen müssen. Wir finden ihn auf Tabago wieder; von dorther verwahrt Herr Buckland in Oxford Doleritstücke, welche Reste von Cerithien enthalten, daher auch eine ähnliche Kalksteinformation darüber darthun. — Barbados ist in seiner ganzen Zusammensetzung vollkommen Antigua ähnlich (Nugent); ebenso, wie es scheint, St. Barthelemy und St. Martin (Cortès, Journ. de Phys., Tom. 70. p. 130). Auf Desirade, Marie Galante, Grande Terre erscheint nur der Kalkstein, und die Inseln heben sich nicht. Dieser Kalkstein dehnt sich aus bis zur Nord- und Ostseite von Martinique (Dupuget, Journ. des mines, VI. 46), aber nur bis zu geringer Höhe und nicht bis auf die Westseite.

1) Granada. Sie besteht aus zwei in Pics ausgehenden Bergen, welche sich bald vereinigen. Gegen Südwest ist sie steil und mit [redacted]

Tiefe. In der Mitte erhob sich ein conischer Hügel, 260 bis 300 Fuss hoch, von unten auf dicht mit Büschen, am Gipfel aber mit Schwefel bedeckt. Auch drangen oben Schwefeldämpfe aus vielen Ritzen hervor. Ebenso, aber viel weitläufiger und weniger deutlich, beschreibt Anderson diesen Krater im Jahre 1785 (Phil. Trans., Vol. 75. p. 16, mit einer schlechten Abbildung). Doch macht er dabei die nicht unwichtige Bemerkung von einem Augenzeugen, wie gar deutlich St. Vincent, die „Soufrière" von Ste. Lucie, Montagnè Pelée auf Martinique und Dominica in einer Reihe fortliegen. — Am 27. April 1812 brach Asche aus dem Krater hervor und in der Nacht Feuer; am 29. in der Nacht hohe pyramidale Flammen, und am 30. um 7 Uhr früh zersprengte eine Lava den Berg auf der Nordwestseite und floss so schnell den Abhang herunter, dass sie schon in vier Stunden das Ufer des Meeres erreichte. Um 3 Uhr erschien nun ein fürchterlicher Ausbruch von Steinen und Asche aus dem grossen Krater und zerstörte fast alle Pflanzungen der Insel (Transact. of the New-York Phil. Soc. 1815., I. 318).

3) Ste. Lucie. Der Krater befindet sich in einer scharfen und steilen Kette, welche von NO. nach SW. die Insel durchzieht, aber nur 1200 bis 1800 Fuss hoch ist (Humboldt, Relat. hist., II. 22). Die Umgebungen des Kraters sind ungemein hoch und steil, vorzüglich an der Südostseite. Dämpfe brechen überall hervor und ziehen sich an den Seiten herauf. Unten auf dem Boden befinden sich zweiundzwanzig kleine Seen, in welchen das Wasser in fortwährendem und heftigem Aufkochen zu sein scheint, an einigen Stellen so stark, dass die Wasserblasen vier bis fünf Fuss hoch über die Oberfläche geworfen werden. Schwefel bedeckt an vielen Orten den Grund. Bäche, welche am Abhang herunterfliessen, enthalten Kohlensäure in grosser Menge. Man behauptet, dass im Jahr 1766 dieser Krater einen kleinen Ausbruch von Steinen und Asche gehabt habe (Cassan, Stockh. Vetensk. Acad. nya Handl., XI. p. 163).

4) Martinique. Der Berg Montagne Pelée im nördlichen Theile der Insel enthält einen grossen Krater oder eine Soufrière; er ist 4416 Fuss hoch (Dupuget, Journ. des mines, VI. 58). Mehrere kleine Kratere in 3000 Fuss Höhe erweisen ehemalige Seitenausbrüche. Ein kleiner Ausbruch, dem ein starker Erdstoss voranging, ereignete sich am 22. Januar 1762. Schwefeldämpfe und heisse Wässer waren aus der Erde hervorgestiegen. Dr. Chisholm sagt, der Berg sei von Bimstein umgeben und Granit (Trachyt) bilde die Masse; auch Dupuget

redet von 30 Fuss hohen Bimsteinen auf der Westseite des Berges (l. c. 59), welches nothwendig Trachyt im Innern voraussetzt. In der Mitte der Insel liegt der Piton du Carbet, vielleicht der höchste der Antillen. Feldspathreiche Lavaströme finden sich an seinem Abhange und Basaltsäulen in der Tiefe zwischen diesem und dem dritten Pic der Insel im südlichen Theile dem Pic de Vauclin (Moreau de Jonnès. Humboldt, Rel. hist., II. 22).

5) Dominica. Eine verwirrte Masse von Bergen, sagt Dr. Chisholm, die höchsten 5700 par. Fuss hoch. Mehrere Solfataren befinden sich darin, welche keineswegs ausgebrannt sind (Tuckey, Marit. Geogr., IV. 272), sondern häufig kleine Ausbrüche von Schwefel verursachen. Granit (Trachyt) bildet den Fuss der Berge.

6) Guadeloupe. Inseln von säulenförmigem Basalt, les Saintes, verbinden sie mit Dominica (Dupuget, l. c. p. 45). Der höchste Berg von diesen auf der Terre d'en Haut erhebt sich 966 Fuss nach Gautier (Carte des Saintes, 1818). Wahrscheinlich bilden diese Basalte von beiden Seiten die Ränder, vielleicht auch die Umgebungen der Trachytberge. — Die Soufrière von Guadeloupe ist 4794 Fuss hoch nach Le Boucher, 5100 Fuss nach Amie (Humboldt, l. c.). Sie liegt in der Mitte der Insel. Am 27. September 1797, nachdem die Antillen acht Monate lang erschüttert worden waren, warf dieser Krater in Menge Bimsteine aus, Asche und dichte Schwefeldämpfe, Alles mit grossem, unterirdischen Brüllen (Humboldt, Rel. hist., I. 316).

7) Montserrat. Fast die ganze Insel besteht aus Trachyt mit breiten und schönen Feldspathkrystallen und mit schwarzer Hornblende. In der Höhe von Galloway liegt darin die „Soufrière“, gegen drei- bis [redacted]

9) St. Christoph oder St. Kitts. Rauhe Berge, welche sich steil erheben. Der höchste unter ihnen, der Mount Misery, steht 3483 par. Fuss über dem Meere. Auch dieser Berg besteht aus Trachyt und verbirgt in seinem Gipfel einen sehr vollkommenen Krater (Dr. Chisholm). Die Insel hatte sonst sehr viel von Erdbeben zu leiden, seitdem aber ein grosser Ausbruch im Juni 1692 viele Wochen lang fortdauerte, ward der Boden ruhig und seitdem nur selten bewegt (Phil. Trans., XVIII. 99).

10) St. Eustache. Ein runder Kegelberg, zehn Seemeilen im Umfang, in der Mitte mit einem Krater, der an Grösse, Umfang und Regelmässigkeit seines Gleichen unter allen antillischen Krateren nicht wiederfindet. Deshalb nennen ihn auch die Engländer „The punchbowl" (Dupuget, p. 45).

Die lange und schmale granitische Zunge, welche auf San Domingo von Port au Prince gegen Westen bis zum Cap Tiburon läuft, ist im Jahre 1770 durch Erdbeben fürchterlich verwüstet worden. Ganze Berge wurden umgewendet. Der übrige Theil der Insel litt von diesem Erdbeben nicht (Dupuget, p. 49 seq.). Das lässt wohl vermuthen, auch diese Kette stehe auf einer Spalte des Innern. Auch bestätigt diese Erscheinung abermals, dass man die vulkanischen Wirkungen in ihrem weiteren Fortlauf nicht in der Tiefe der Bassins aufsuchen müsse, sondern an den Rändern, in den Gebirgsketten und in den reihenförmig fortliegenden Inseln.

11. Reihe von Guatimala.

Nicht einer von diesen Vulkanen ist in der Nähe beobachtet worden; selbst auch von ihren Ausbrüchen weiss man nicht viel. Besser kennt man ihre Lage an der Küste hin. Denn die Andes sind zwischen beiden Meeren beinahe verschwunden; der Uebergang bei Panama mag nicht über tausend Fuss hoch sein (Mollien). Dagegen steigen die Vulkankegel so schnell und so hoch, dass sie allen Seefahrern schon von Ferne in die Augen fallen, und deswegen

Il n'y a pas un seul des nombreux volcans de Guatimala, qui ait été examiné de près; leurs éruptions sont même assez imparfaitement connues; mais leur position le long de la côte a constamment excité l'attention des navigateurs, parce que ces montagnes gigantesques s'élancent comme du fond de la mer même, pour s'élever jusqu'au delà des régions des nuages, et désignent ainsi jusqu'à une très grande distance, les parages dans lesquels on se trouve.

La grande Cordillière des Andes s'est abaissée jusqu'à un tel point, vers l'isthme qui joint lesdeux grandes parties de l'Amérique, qu'à peine y

von ihnen mit besonderer Sorgfalt aufgezeichnet worden sind. William Funnel, Dampier's Obersteuermann, hat sie mit einer Genauigkeit angeführt, welche Dampier'sche Papiere verräth (Dampier, IV. 59) und die in der That von der Wahrheit sehr wenig abweichen wird. Denn fast dieselben Vulkane und auch gleiche Namen finden sich auf der schönen Karte des Marinedepots in Paris: (Carte de la Côte du Mexique de la mer du Sud. 1823). Diese aber ist vorzüglich nach spanischen Berichten und Karten und nach Malaspina's Beobachtungen auf seiner Weltreise entworfen worden; deshalb wohl die beste und vorzüglichste Quelle. Alle diese Pics sind so hoch und so steil, so isolirt und so wenig mit einander zusammenhängend und doch dabei in einer so bestimmten Richtung von Südost gegen Nordwest, dass man hier die kurilischen Inseln wieder zu sehen glaubt. Wirklich [redacted]

reconnaît-on encore une chaîne de montagnes. Le partage des eaux entre Panama et le golfe du Mexique ne s'élève, selon M. Lloyd, que de 594 pieds de Paris, et les montagnes des environs ne surpassent pas 1000 pieds de hauteur. Les volcans qui jusque là étaient placés sur le faîte de la chaîne, descendent depuis la province de Veragua, et suivent le pied de cette chaîne. En effet, ce qu'on peut encore appeler chaîne des Andes, dans l'Amérique centrale, s'étend beaucoup à l'est de la chaîne des volcans, et ceux-ci ne s'éloignent presque point des côtes de la mer. Les navigateurs les ont donc connus de tous temps, et déjà William Funnel, le pilote de Dampier, en avait donné une liste si exacte, qu'elle prouve suffisamment qu'il avait sous les yeux les notes de l'incomparable Dampier. (Voyages de Dampier, IV, 59). Les mêmes volcans sont presque tous indiqués sur la Carte de la Mexique de la mer du Sud, du dépôt de la marine de Paris (1823), construite d'après les cartes espagnoles et les observations de l'expédition de Malaspina. En combinant ces documents avec le petit nombre des autres matériaux réunis jusqu'ici, il semble qu'on pourrait [redacted]

1) **Vulkan von Barua**, im Grunde des Golfo Dulce, einige Meilen im Lande; Lat. 8° 40′ N., Long. Grw. 82° 50′ W. oder Par. 85° 10′. Die Längen und Breiten sind nach der Karte des Marinedepots angegeben. Funnel kennt diesen Vulkan nicht; wohl aber haben ihn Humboldt und Arago (Annuaire du Bur. des Long. 1824). Auch steht er auf der Karte von Amerika von Brué.

Volcan de *Cartago*, lat. 10° 5′, long. 85° 15′, O. de Paris, indiqué par MM. Rouhault et Dumartray (Carte des Etats de Nicaragua et de Costa-Rica, levée en 1828 et 1829 par MM. R. et D., à Paris 1832, carte qui, sans nommer les éléments sur lesquels elle est basée, présente des détails qui manquent aux cartes même les plus récentes). Ils donnent un profil, d'après lequel le volcan s'élèverait de 3500 mètres ou de 10774 pieds de Paris. La ville de Cartago serait élevée de 1500 mètres (4617 pieds); la ville de Saint-José de 2400 mètres (4310 pieds); celle de Villa Vieja de 1300 mètres (4002 pieds) et celle d'Alajuela de 1100 mètres (3386 pieds).

Volcan de *Villa Vieja*, au nord de la ville du même nom. Le Rio Sarapique prend naissance sur son flanc septentrional et se jette dans le Rio S. Juan, non loin de son embouchure dans le golfe du Mexique. Latit. 18° 18′, long. O. de Paris 85° 45′ (Rouhault et Dumartray).

Volcan de *Votos*, à l'est du précédent, au-dessus de la ville d'Alajuela; élevé de 3000 mètres (9235 pieds), d'après MM. Rouhault et Dumartray.

|| 2) **Volcan de Zapanzas**, im Port de Velas. Lat. 10° 28′, Long. Grw. 85° 32, W. Funnel hat ihn; bei Anderen fehlt er.

3) **Volcan del Papagayo**, auf der Spitze von Sta. Catalina. Lat. 11° 10′, Long. 85° 30′. Ein sehr hoher, ausgezeichneter Berg.

Die ganze südliche Hälfte des Sees von Nicaragua ist mit Vulkanen umgeben. Sie werden aber nur von der Karte des Depots genannt. Von Osten her:

4) **Volcan del Rincon de la Vieja**. Lat. 11° 8′, Long. Grw. 84° 16′ W.

5) **Volcan de Tenorio**. Lat. 11°, Long. 84° 22′.

6) **Volcan de Orosi**. Lat. 11° 1′, Long. 84° 47′. ||

Volcan de *Zapanzas*, à 9 lieues marines du port de Velas dans l'intérieur, d'après les relations de Funnel; il ne peut donc pas se trouver à la place que lui donne Brué sur sa carte, c'est-à-dire seulement à trois lieues terrestres. Il est par conséquent très probable, qu'il faut le chercher parmi ceux qu'on place ordinairement trop près du lac de Nicaragua; peut-être serait-ce le Rincon de la Vieja.

Il existe, dans la collection de M. Humboldt, une carte manuscrite, construite par les ingénieurs Don Joacquim Ysasi et Don Jose Alesandro, par ordre du commandant d'Omoa, Don Ygnacio Maestre. Cette carte a été tracée dans le but de faire ressortir les possibilités de faire communiquer

le lac de Nicaragua avec la mer du sud. Elle paraît avoir été faite de mémoire; mais comme les ingénieurs avaient été sur les lieux, elle prouve cependant que la rivière de Tampisque ou d'Alvarado coule du volcan d'Orosi et se jette dans la caldera ou le golfe de Nicoya. Brué lui donne une direction contraire. Tous les volcans se trouvent au nord de cette rivière, et il n'y en a pas entre elle et la mer. Mais comme la carte nomme plusieurs petites rivières qui, prenant leur source près des volcans, vont se jeter dans le lac de Nicaragua, il est clair que ces volcans doivent être placés à quelque distance du lac et ne peuvent pas former immédiatement ses bords, comme l'indiquent les cartes. Effectivement, MM. Rouhault et Dumartray éloignent les montagnes de ce lac, et les rapprochent beaucoup plus du golfe de Nicoya. Le Rio-Sapadero ne trouverait point de place, si véritablement un volcan s'approchait si près de la sortie de la rivière de S. Juan, et la ligne régulière de ces volcans serait singulièrement brisée. Les ingénieurs espagnols énumèrent ces volcans (ou montagnes supposées volcaniques), en recommençant au sud-est, de la manière suivante:

Volcan de *Seropelas*, à 20 lieues marines au nord-ouest du volcan de Votos; peut-être lat. 10° 52', long. de Paris 85° 45', O.

Volcan de *Tenorio.*

Volcan de *Mirabales*, à l'est du Rincon de la Vieja ou du volcan de Zapanzas.

Volcan de *Papagayo.* Funnel dit qu'il est situé sur la pointe de Sainte-Catherine, et qu'il s'élève à une très grande hauteur. Aucune carte n'indique une si grande montagne sur cette pointe; pas même celle des ingénieurs espagnols, qui ont traversé cette partie de la côte. Cette dernière fait au contraire bien ressortir le volcan d'Orosi, au-delà de la rivière d'Alvarado, vers le lac de Nicaragua, et à neuf lieues de la mer. MM. Rouhault et Dumartray donnent sur leur carte un profil qui s'étend depuis la mer du sud jusqu'à la cime de ce volcan, élevé selon eux de 3000 mètres ou de 9235 pieds. Il doit donc être très visible en mer. Aussi le placent-ils où on aurait mis le volcan de Papagayo selon Funnel, et où en effet [redacted]

qu'elle contient une montagne conique, un volcan dont la cime rejette beaucoup de feu. La carte des ingénieurs espagnols fait bien ressortir cette montagne, mais aucune autre carte ne l'indique. L'Alcade de Granada au contraire donne beaucoup trop peu d'étendue à l'île d'Ometep, mais place une autre île plus près de la terre et de la ville de Granada, et la nomme volcan de Sapaloca. Brué a combiné ces deux volcans dans celui d'Ometep ou de Sapaloca, et nomme l'île de l'Alcade île de Sapatera. On retrouve ce nom sur la carte de M. Thompson (Official visit to Guatemala 1829), copiée sur celle de l'Alcade. L'opinion de Brué paraît être la plus vraisemblable.

|| 7) Volcan de Granada, Lat. 11° 30′, Long. 85° 40′. Ostwärts der Stadt Granada. Er kann von der See aus gesehen werden. Die Karte des Depots nennt ihn fälschlich Bombacho. Funnel sagt, er habe die Gestalt eines Bienenkorbes.

8) Volcan de Bombacho. An der Seeküste westlich von Granada mit drei hohen Pic's. Beide Vulkane rauchen sehr stark. ||

Volcan de *Bombacho* ou de *Granada*. Montagne très élevée, en forme de ruche d'abeille, au sud-est de la ville de Granada, et sur un promontoire entre cette ville et le lac. On la voit fort loin en mer. Il s'élève de sa cime une grande masse de fumée.

Volcan de *Masaya* à sept lieues marines au nord-ouest de Granada et à l'extrémité sud-ouest du lac de Masaya, d'après les cartes de l'Alcade, des ingénieurs et de MM. Rouhault et Dumartray. Brué et la carte du dépôt de la marine le placent à moitié chemin entre les villes de Granada et de Leon, c'est-à-dire à quatorze lieues de Granada. Il paraît que c'est à lui, que Funnel donne le nom de Bombacho, et qu'il lui attribue une cime formée de trois pics séparés. C'était, sans contredit, selon Juarros (I. 52), le plus fameux de tous les volcans du temps de la Conquista. On voyait constamment dans son cratère une matière liquide comme du métal fondu. Des flammes la perçaient avec beaucoup de force et de bruit, et répandaient une telle clarté, qu'on pouvait lire la nuit à une lieue de distance, et qu'on voyait ces flammes jusqu'à vingt-cinq lieues de distance en mer. Mais actuellement, dit Juarros (en 1809), ce volcan terrible s'est entièrement apaisé.

Le volcan de Granada des cartes, qu'elles placent au nord de cette ville, et qu'elles distinguent du Bombacho et du Masaya, est inconnu à l'Alcade. Il place même tant de petites villes entre la mer et Granada, villes qui sont nommées sur la carte de MM. Rouhault et Dumartray, qu'on se trouve embarrassé pour placer ce volcan. Juarros n'en fait non plus aucune mention. Il paraît donc que ce volcan n'est autre que celui de Masaya, et qu'au lieu de ce seul volcan, qu'on aura d'abord placé trop loin de Granada, on aura cru qu'il y en avait deux.

A peu de distance, vers l'est, près du village de Nindiri, la terre s'ouvrit en 1775, et il en sortit un torrent de feu d'une grande largeur qui échauffa tellement tout le terrain des alentours, que tout le gibier y périt.

Le torrent se jeta dans le petit lac de Masaya, et y fit mourir tous les poissons. Il est rare de voir mentionner des éruptions de laves, dans les relations qui traitent des volcans d'Amérique.

Le volcan de Leon des cartes marines, placé entre celui de Masaya et la ville de Léon, n'existe pas. Ni les cartes manuscrites, ni Funnel, ni Juarros ne parlent de ce volcan.

|| 9) Volcan de Leon Mamotombo, Lat. 12°, Long. Grw. 86° 32′. ||

Volcan de *Leon Mamotombo*, montagne immense et fort haute, entre la nouvelle ville de Leon et le lac de Managua, qui est la partie supérieure du grand lac de Nicaragua. Funnel dit qu'il ne fume que très peu.

D'après le nivellement fait par ordre du capitaine-général du royaume de Guatimala, Don Mathias de Galver, par l'ingénieur Galisteo, en 1781, et publié par M. Thompson (Official visit to Guatemala. 512), le lac de Nicaragua est à 116,8 pieds de Paris, au-dessus de l'océan. Le point de partage, entre le lac et la mer du sud, n'est élevé que de 16 pieds au-dessus du lac ou de 133 pieds au-dessus de la mer. D'après la direction du nivellement, le lac, près de la ville de Nicaragua, serait éloigné de la mer de 32687 varas (de 3 pieds), ou de 12554 toises de France. (Humboldt, Relation historique, III. 320).

10) Volcan de Telica || Lat. 12° 35′, Long. 86° 37′. || Höher als alle Berge umher. Raucht sehr stark und wirft stets Steine aus.

Volcan de *Telica*, auprès d'une petite ville située à son pied. Cône très escarpé, à six lieues du Mamotombo, et à dix lieues du volcan de Viejo. Il surpasse de beaucoup en hauteur les montagnes environnantes. Du tems de Funnel, il fumait continuellement, et rejettait sans cesse des pierres.

11) Volcan del Viejo, Lat. 12° 38′, Long. 86° 51′. Bei Realexo. Von sehr grossem Umfange und sehr hoch auf einem ganz niedrigen Lande, daher er ungemein auffällt. Er raucht gewöhnlich [redacted]

Le journal américain, Silliman Journal, a publié en juillet 1835 la relation officielle du colonel Juan Galindo sur l'éruption du volcan de Cosiguina en janvier 1835. On voit par cette relation que tout ce qu'on a rapporté sur des éruptions du volcan de Saint-Vincent de Guatimala, ou d'un volcan situé près de Truxillo, de Belize, d'Omoa, ne se fonde que sur des bruits confus et mal caractérisés.

Le 20 janvier au matin, on vit à la ville de l'Union, port de mer situé sur le golfe d'Amapalla ou de Fonseca et résidence du colonel, une épaisse fumée s'élever tout-à-coup; à midi elle avait déjà envahi toute l'atmosphère, de sorte qu'on ne pouvait plus reconnaitre les objets les plus rapprochés. A 4 heures, on ressentit un violent tremblement de terre, et les ténèbres étaient constamment sillonnées par de nombreux éclairs. Ces phénomènes effrayants durèrent 43 heures. Le 23 janvier de fortes détonnations se succédèrent sans interruption; le 25 et le 26 les tremblements de terre se firent sentir de nouveau. Dans l'île du Tigre on vit le 21 tomber non pas des cendres, mais des pierres-ponces de la grosseur d'un pois, parmi lesquelles un grand nombre avaient même les dimensions d'un œuf de poule. L'explosion se fit entendre dans toute cette partie de l'Amérique, de telle sorte que chacun crut que l'éruption avait lieu dans son voisinage; c'est ainsi que de San-Salvador le bruit se répandit, que le volcan de Saint-Vincent était de nouveau en éruption. Des personnes qui se trouvaient dans le voisinage de Quesaltenango, s'imaginèrent que c'était ce volcan qui brûlait, et en effet. le bruit de l'éruption se fit entendre de cette direction, jusqu'à la province d'Oaxaca. Quelques cendres tombèrent à Truxillo sur la côte du golfe du Mexique; mais ce qui est plus remarquable encore, c'est que le même jour, de très fortes détonnations se firent entendre à Kingston dans la Jamaïque, au point que l'on crut que c'était les signaux de détresse de vaisseaux en danger; on fut bientôt détrompé, le 25 janvier, par la chute des cendres qui annoncèrent que le bruit était le résultat de quelque phénomène volcanique. Les cendres avaient donc ici été transportées comme à la Barbade, contre le vent régulier de l'est, par le contre-courant supérieur; Kingston est éloigné de Cosiguina de 11½ degrés d'un grand cercle, par conséquent de 230 lieues marines, et c'est cette distance immense que le contre-courant a dû faire franchir aux cendres du volcan. Les détonnations se firent aussi entendre à Carthagène et jusques à Santa-Fé de Bogota, ainsi les phénomènes volcaniques se sont manifestés dans l'espace de 26 degrés d'un grand cercle, ou de 520 lieues marines.

13) Volcan de Guanacaure ganz im Innern, an der Ostseite des Golfs von Fonseca, || Lat. 13° 30′, Long. 86° 52′. Die Karte des Depots hat ihn allein. ||

Volcan de *Guanacaure*, dans le fond du golfe de Fonseca ou d'Amapalla, à plusieurs lieues dans l'intérieur des terres.

Ce volcan et celui de Gilotepe ou de Cosiguina sont marqués sur les cartes marines espagnoles, par conséquent aussi sur celles du dépôt et de Brué, mais les relations ne parlent pas du volcan de Guanacaure.

L'alignement de ces volcans, depuis celui de Barua jusqu'au golfe d'Amapalla, est assez exactement du sud-est au nord-ouest; c'est-à-dire N. 60° ouest. Mais depuis ce golfe, cette ligne change un peu de direction, comme le remarque avec beaucoup de justesse M. de Humboldt, et elle suit entre les golfes d'Amapalla et de Tehuantepec un cours qui s'approche plus de l'ouest, et elle se dirige sur N. 65° O.

|| 14) Volcan de S. Miguel, an der Seeküste im Norden des Golfs von Fonseca; ein grosser Vulkan, Lat. 13° 25', Long. Grw. 88° 4'.

15) Volcan de Sacatecoluca, Lat. 13° 35', Long. 88° 31'. 1643 brach er auf; ein Strom von Lava (Sulphur) floss hervor, und Asche ward ausgeworfen (Funnel).

16) Volcan de Bosatlan. 17) Volcan de Tropa. 18) Volcan de S. Vincente. Humboldt nennt sie, und Brué. Sie liegen im Innern, am Flusse Lempa, der bei Sacatecoluca in das Meer fällt. ||

Volcan de *S. Miguel Bosatlan.* Lat. 13° 35', long. 90° 24', O. de Paris. Très grand volcan fort actif, à quelques lieues de la mer et près de la ville du même nom.

Volcan de *S. Vincente* ou de *Sacatecoluca* (Sacatelepe de Funnel). Il est situé entre les deux villes dont il porte les noms, et est entouré de beaucoup d'autres montagnes, qu'il surpasse toutes en hauteur. Du côté du nord, vers Saint-Vincent, on trouve à sa base une grotte d'où s'écoulent des eaux extrêmement chaudes, et qui répandent une très mauvaise odeur. Dans l'intérieur de cette grotte, on entend continuellement un bruit, comme celui d'une grande masse d'eau bouillante. En 1643, il fit une éruption considérable, qui couvrit tous les alentours de cendres et de soufre. Juarros dit qu'il a deux lieues de hauteur (obliquement) depuis Saint-Vincent. Une éruption qui eut lieu le 23 janvier 1835 a détruit un grand nombre de villes et villages. Les détonnations se sont fait entendre jusqu'à la ville de Gua-

[redacted]

Volcan d'*Isalco* ou de *Sonsonate* ou de *Trinidad*, à trois lieues de la ville de Sonsonate. Ce volcan moins élevé que les montagnes dont il fait partie, est extrêmement actif; l'éruption du mois d'avril 1798 fut une des plus considérables et dura plusieurs jours. D'autres éruptions ont eu lieu de 1805 jusqu'en 1807. Thompson raconte, qu'une éruption en 1825 détourna le cours de la rivière de Téquisquillo et la força de se jetter en mer à deux milles de Sonsonate. D'après Thompson, ce volcan est très dangereux quand il ne fume pas, à cause des tremblements de terre qu'il excite alors dans les contrées avoisinantes; et bien que les flammes qu'on voit sortir de sa cime, soient d'un effrayant aspect, elles sont cependant en même temps un gage de sécurité.

La montagne d'Apaneca, à dix lieues de Sonsonate, est très visible en mer, mais ni Funnel ni Juarros, ni même Thompson ne la nomment parmi les volcans comme l'indiquent les cartes.

Volcan de *Pacaya*, à trois lieues à l'est du village d'Amatitlan et à sept lieues au sud de la nouvelle Guatimala, grand volcan, qui n'a jamais cessé d'inquiéter les pays environnants. Il s'étend en forme d'une crête sur laquelle s'élèvent trois cimes. Ses éruptions les plus remarquables selon la chronique de Fuentes, ont été les suivantes: En 1565, eut lieu une éruption accompagnée d'un tremblement de terre très violent, qui se fit vivement sentir à l'ancienne Guatimala; le 12 février 1651 la montagne fut entièrement enveloppée d'une masse de fumée noire et dense, qui sortait de sa cime. En 1664, les flammes s'élevèrent à une telle hauteur, qu'à Guatimala, éloignée cependant de sept lieues, la nuit fut aussi claire que le jour. Le même phénomène se répéta en 1668, en août 1671, en juillet 1677. On manque de notions sur les éruptions subséquentes. Juarros dit qu'il a vu lui-même celle de juillet 1775. Les colonnes de fumée paraissaient s'élever vers le sud-est, sur une petite chaîne de montagnes, qui cache le volcan pour la nouvelle Guatimala. Mais à Sta. Maria-de-Jesus on vit que la montagne s'était ouverte vers sa base; on doit donc présumer, qu'un courant de lave s'en échappa. Les pierres et les cendres furent lancées en si grande abondance vers l'ancienne Guatimala, que le jour en fut totalement obscurci.

22) Volcan de Guatimala. Zwei Pics nebeneinander. Des westlichen Lat. 14° 22′, Long. Grw. 90° 52′ W. Sehr verschieden ist hiervon die Bestimmung des Capitain Basil Hall (Journal etc., II. 163), welche doch auf wirklichen Beobachtungen beruht, nach denen die Breite dieses Berges 15° 9′ 44″, die Länge 92° 3′ 40″ ist. — Capitain Hall hat auch in der grossen Entfernung, in welcher der vorbeisegelte, die Höhe beider Vulkane zu bestimmen versucht, indem der durch Sternhöhen und Chronometer bestimmte Schiffslauf als Basis angenommen ward. Hierdurch erhielt man zwar als Resultat der Beobachtungen an beiden Endpunkten dieser Standlinie einen Unterschied von nahe an tausend Fuss, welches nicht verwundern darf, da der Höhenwinkel des

westlichen Pic's an dem näheren, 88 englische Meilen entfernten Punkte dieser Linie nur 1° 15′ 55″ betrug, an dem anderen, 124 Meilen entfernten Punkte nur 0° 59′ 12″; indessen giebt diese Messung doch immer eine sehr belehrende Schätzung der Höhe dieser Berge. Das Mittel beider Beobachtungen bestimmt für die Höhe des westlichen Pic's 13760 par. Fuss; für die des östlichen 13983 Fuss. Sie übertreffen also um Vieles die Höhe des Pic von Teneriffa. Der eine von ihnen wirft gewöhnlich Feuer aus, sagt Funnel, doch vorzüglich in der Jahreszeit der Regen, von der Mitte des April bis zum Anfange des October. Humboldt sagt, es sind die einzigen Vulkane dieser Reihe, welche sich mit Schnee bedecken.

Volcans de *Guatimala*. L'ancienne ville de Guatimala est entourée de trois montagnes extrêmement élevées, auxquelles on a de tous temps donné le nom de volcans. Mais celle qui occupe toute la partie méridionale de la vallée, le volcan d'Agua, n'a jamais eu d'éruptions, car le torrent d'eau qui détruisit en 1541 entièrement la première ville de Guatimala, située sur le penchant vers la mer, au sud-ouest de celle qui se nomme actuellement l'Antigua-Guatimala, n'était pas le résultat d'un phénomène volcanique. Juarros assure de plus, qu'on ne trouve point de pierres calcinées sur son penchant. Il dit que la circonférence de cette montagne est de dix-huit lieues, et qu'on trouve à sa cime une plaine, concave comme une chaudière, longue de 140 varas du nord au sud et de 120 varas de l'est à l'ouest; cependant cette description n'est pas assez explicite pour qu'on soit autorisé à nommer cet enfoncement un cratère. La montagne parait avoir beaucoup plus de rapport avec un dôme trachytique non ouvert, comme le Chimboraço ou le Puy-de-Dôme. Elle fournit de la neige à la ville de Guatimala pendant une grande partie de l'année.

Le volcan de *Fuego*, à l'ouest de la ville, est beaucoup plus terrible. Les tremblements de terre affreux qu'il occasionne ont déterminé un change-

[redacted]

envisager. M. Poggendorff, qui les a soumises à un nouveau calcul, trouve pour la hauteur du pic de l'ouest 12348 pieds de Paris. et pour le pic de l'est 12246 pieds. Ces résultats s'accordent mieux avec la remarque de M. de Humboldt, que ces montagnes ne peuvent pas dépasser la hauteur de 14400 pieds, parce qu'elles seraient dans ce cas des „Névados“ ou des montagnes continuellement couvertes de neige, et qu'elles doivent être plus élevées que 10500 pieds, pour pouvoir retenir la neige sur leurs cimes pendant quelque temps. M. Thompson remarque avec justesse, qu'on peut citer ces montagnes parmi les plus hautes du monde, en ne considérant que leur hauteur relative au-dessus de leur base, car l'Antigüa-Guatimala n'est élevée que de 1662 pieds au-dessus de la mer. Les montagnes s'élancent donc d'un seul coup à une hauteur de 10700 pieds. C'est aussi à peu près la hauteur du Chimboraço, des montagnes du Mexique, du pic de Ténériffe et de l'Etna sur leurs bases, qui pour les deux derniers volcans est la mer elle même.

La position de ces volcans se voit très bien sur une carte gravée à Guatimala en 1800, sous le titre: *Bosquejo del espacio, que media entre los estremos de la provincia de Suchitepeques y la capital de Guatemala; por Don Jose Rossi y Rubi, Alcade mayor de la provincia*, 1800. On y trouve deux volcans de Fuego, l'un à côté de l'autre; vus de l'ancienne Guatimala ils se recouvrent l'un l'autre. Effectivement la vue donnée sur la carte du dépôt de la marine fait voir deux pics du côté de l'ouest et le volcan d'Agua reste tout-à-fait isolé. On prétend, que ce volcan est plus actif dans la saison des pluies, depuis la fin d'avril jusqu'au commencement d'octobre, que dans le reste de l'année.

Les volcans d'Acatenango et de Toliman, marqués sur la carte de Don Jose Rossi, ne sont pas connus par leurs éruptions. Peut-être ne sont-ce que des pics de trachyte.

23) **Vulkan von Atitlan.** Ein sehr grosser Berg, der unaufhörlich dampft.

Volcan d'*Atitlan*. Très haute montagne au sud du grand lac du même nom et à huit lieues au nord-ouest du volcan de Guatimala. Ce volcan très connu fume continuellement.

|| 24) **Vulkan von Sacatepec**, Lat. 14° 47′, Long. 91° 57′, sehr grosser Berg, einem Bienenkorbe ähnlich; er wirft sehr viel Feuer aus. ||

Volcan de *Tajamulco* ou de *Quesaltenango*. On le trouve sur la carte de Don Jose Rossi entre les villes de Quesaltenango au nord et de Sainte-Marie de Texutla au sud-est. Tajamulco est un hameau, dépendant de Texutla; Juarros a donné au volcan le nom de ce hameau. Il est certain que c'est le même que Funnel nomme volcan de Sacatepeques, à six lieues au nord-ouest du volcan d'Atitlan; c'est selon lui, une très grande montagne, qui lance une grande quantité de flammes et de fumée. Il est vraisemblable qu'il figure sur la carte de Brué sous les trois noms différents de Sunis, tiré de Sta. Catalina Sunis au pied du volcan; de Suchitepeques, nom de la province qu'on ajoute ordinairement au nom du saint, patron de l'endroit,

pour désigner celui-ci; enfin de Quejamulco (Tajamulco) placé dans l'intérieur vers Olintepeques.

25) Vulkan von Sapotitlan, Lat. 15° 10', Long. 92° 2'. Er brannte fürchterlich in der Zeit, ehe die Spanier nach Mexico kamen, sagt Funnel.

Volcan de *Sapotitlan* à six lieues du précédent, au rapport de Funnel. Il brûlait avant l'arrivée des Espagnols.

26) Vulkan von Amilpas, Lat. 15° 20', Long. 92° 48'. Sehr hoher Berg.

Volcans d'*Amilpas* à sept lieues de distance. Ce sont deux pics remarquables, qui ne fument que rarement, et ne sont pas connus par leurs éruptions.

27) Vulkan von Soconusco, Lat. 15° 58', Long. 93° 23'. Der höchste von allen umherliegenden Bergen, ungeachtet das Land doch sehr hoch ist. Er ist spitz, wie ein Zuckerhut, liegt zwei bis drei Leagues von der Küste und raucht zuweilen, aber nicht oft.

Er ist der letzte und nördlichste der langen Reihe der thätigen Vulkane von Guatimala. Auch stösst genau dorthin der Rand des westindischen Meeres, welcher durch den Fortlauf von Cuba und Yucatan bezeichnet ist.

Volcan de *Soconusco*, éloigné de douze lieues du précédent, ce qui est le plus grand espace sans volcans depuis la Costa-Rica, c'est-à-dire sur 263 lieues d'étendue. C'est aussi le dernier volcan connu vers le Mexique; il s'élève en pic très pointu de la forme d'un pain de sucre, bien au-dessus des montagnes qui l'entourent, quoique celles-ci soient déjà elles-mêmes assez élevées. Il n'est éloigné de la côte que de deux à trois lieues.

[redacted]

Vulkane im Gebiet basaltischer Gesteine. Von Oaxaca an, woselbst die höchste Bergreihe aus Granit und Gneus, nicht aus Trachyt besteht (Humboldt, Nouv. Espagne, 8o., III. 326), scheint dieser Granit immer mehr gegen die Küste des Südmeeres gedrängt zu werden, und vielleicht ist er schon unterhalb Colima an der Küste gar nicht mehr zu finden. Die vulkanischen Erscheinungen erhalten damit zu ihrem Hervorbrechen eine grössere Breite. Sie sind aber auf der grossen Trachytkette gegen Norden hinauf nicht weniger selten, als in der Richtung von Osten nach Westen. Es ist gewiss nicht zufällig, dass sich der grosse Erhebungskrater, in welchem Mexico liegt, fast genau im Durchschnittspunkt beider Richtungen befindet.

1) Vulkan von Tuxtla. Südost von Vera Cruz. Ein grosser Ausbruch am 2. März 1793 hat ihn vorzüglich wieder in Erinnerung gebracht. Er liegt etwas ausserhalb der Richtung der übrigen mexicanischen Vulkane (Humboldt, II. 344).

2) Pic von Orizaba. 16302 Fuss hoch. Eine sehr erhabene Gestalt, von welcher Humboldt eine treffliche Abbildung liefert (l. c. tab. 17). Die heftigsten Ausbrüche waren von 1545 bis 1566 (Humboldt, I. 176). Auf derselben Kette im Norden liegt der Coffre de Perote von 12534 Fuss Höhe. Er ist ein Trachytberg, den ansehnliche Schichten von Bimstein und Lavaströme umgeben. Enthält auch sein Gipfel keinen Krater, so muss er doch sehr bedeutende Seitenausbrüche gehabt haben.

3) Popocatepetl oder Vulkan de la Puebla, 16626 Fuss hoch, der höchste von allen bekannten Bergen in Mexico. Er raucht häufig und enthält einen Krater (Humboldt, Nouv. Esp., I. 171). Der Iztaccihuatl im Norden auf derselben Kette ist 14730 Fuss hoch. Der Kegel von Toluca 14220 Fuss (Humboldt, Niv. barom., 48).

Cette montagne a été étudiée aussi par M. Burkart, qui y est monté le 13 mai 1826 (Arch. de Karsten, XIV. 106). A la partie supérieure se trouve un cratère creusé dans le trachyte qui forme le sommet du volcan. Le fond du cratère est occupé par deux lacs; il a un quart de lieue de diamètre et depuis le bord le plus élevé jusqu'à la surface des eaux, sa profondeur est de 1153 pieds de Paris: depuis le bord le plus surbaissé, situé du côté de l'est, cette profondeur est encore de 550 pieds. L'eau des lacs n'a aucun goût particulier, cependant elle dépose du soufre sur les bords.

Die fünf letztgenannten Berge bilden einen wahren vulkanischen Knoten, in dessen Mitte Mexico eingesenkt ist.

4) Vulkan von Jorullo. Sein Erscheinen auf einer Ebene, genau zwischen dem Vulkan von Colima und dem von la Puebla, setzt die im Innern fortgehende Spalte fast ausser allen Zweifel. Er ist 3703 Fuss hoch und erhob sich über die Fläche 1480 Fuss hoch in einem Tage, am 29. September 1759 (Humboldt, Nouv. Esp., II. 290).

5) Vulkan von Colima. Der westlichste dieser vulkanischen Reihe, der häufig raucht und Asche auswirft. Seine Höhe beträgt 8619 Fuss, nach der Schätzung des Don Manuel Abad (Humboldt, Nouv. Esp., II. 309).

Le capitaine Beechy (Voyage, II. 587) a mesuré la hauteur de cette montagne en se servant d'une base de quarante-huit milles anglais prise sur la mer: il a trouvé cette hauteur de 11266 pieds de Paris. La latitude de ce volcan est de 19° 25′ 24″ N. et sa longitude relativement à Saint-Blas de 1° 41′ 41″ E.

Humboldt scheint zu glauben, dass der höchste Berg in Californien, Cerro de la Giganta, von 4600 Fuss Höhe, ein Vulkan sein möge (Nouv. Esp., II. 423); auch steht auf seiner grossen Karte von Mexico in 28 Grad Breite der Vulkan de las Virgenes, mit der Bemerkung, dass man ihn im Jahre 1746 gesehen habe. Genauer sind diese Berge nicht bekannt. Das, was am Cap Mendocino, Lat. 40° 48′, von La Peyrouse für einen heftig flammenden Vulkan gehalten und als solcher auch auf seinen Karten aufgetragen worden war, wird aus späterer Ansicht für Täuschung erklärt und einem durch die Eingebornen verursachten grossen Waldbrand zugeschrieben (Roquefeuil, Voyage autour du monde, II. 238). — Auch auf S. Francisco läugnete man das Dasein eines solchen Vulkans. Eben so wenig hat man die

[redacted]

Les Indiens affirment qu'une autre cime brûlante se trouve près de Mont Hood au sud de la montagne de Saint-Helens.

La limite des neiges perpétuelles est remarquablement basse sur toute cette chaîne marine. A l'aide de mesures angulaires, prises avec un sextant de huit pouces et d'une base mesurée de 3720 yards (3400 mètres) de ongueur, M. Gardner a trouvé que la hauteur du Mont Hood était de 7434 pieds anglais (7219 pieds de Paris); 600 à 800 pieds depuis la cime sont constamment couverts de neige, ce qui porterait la limite des neiges perpétuelles, sous 45° de latitude et au bord de la mer, à 6540 pieds de Paris.

Auch an Arabiens Küsten würde sich vielleicht noch eine Vulkanreihe verfolgen lassen. Der Gebbel Teir, sagt Bruce (Abyssinia, I. 349), in 15° 38′ Breite, vor Loheia, ist ein pyramidaler Berg, in der Mitte einer von Süden nach Norden vier englische Meilen langen Insel. Oben am Gipfel befinden sich vier Oeffnungen, aus welchen stets Rauch hervordringt und zuweilen, wie man sagt, auch Feuer. Die Insel ist ganz unbewohnt, da sie gänzlich von Schwefel und Bimstein bedeckt wird.

Endlich mögen zu einer Reihe auch die Vulkane gehören, welche Capitain Billingshausen auf seiner Weltreise entdeckt hat, auf Saunders-Cap des Sandwichlandes, und auf den Inseln des Marquis de Traverse, Lat. 56° S., Long. Grw. 27° 50′ W., zwischen Neugeorgien und Sandwichland (Simonoff, in Zach's Corresp. astron., V. 37).

TABLE DES MATIÈRES.

[redacted]

Erklärung der Tafeln zur physikalischen Beschreibung der Canarischen Inseln.

I. Karte von Teneriffa. Zu p. 405 sq.

Tab. VII.

Carte physique de l'île de Ténériffe. Une carte physique a pour but de donner une idée exacte du relief du pays, de l'élévation et de l'arrangement des montagnes. Ce n'est donc pas une carte topographique dans laquelle on doit s'attacher surtout à donner exactement les noms et la situation des lieux habités, ni une carte marine destinée à faire connaître les anses, les ports, les rades et les baies. Le dessin original d'après lequel on a gravé la carte de Ténériffe, a été soigneusement revu et comparé par M. de Humboldt avec le manuscrit de Borda, conservé au dépôt de la Marine, et tout ce qui n'était pas exacte a été rectifié par les soins bienveillants et habilement dirigés de M. Tardieu.

Les bases qui ont servi a construire cette carte sont les suivantes:

Latitude du Pic relativement au Môle de Santa-Cruz, d'après Borda: 11′ 37″ Sud.
Longitude du Pic - - id. - - - id. - - 23′ 54″ Ouest.
Direction de la ligne qui joint le Pic et le Môle de Santa-Cruz, Est 28° 55′ Nord.
Distance du Pic au Môle de Santa-Cruz: 22740 toises ou . . . 23′ 50″ de latitude de l'équateur.
La latitude absolue du Pic est, d'après Borda: . . . . 28° 16′ 53″ Sud.
Longitude - id. - - - id. - - 18° 59′ 54″ Ouest.
La latitude du Môle de Santa-Cruz est de: . . . . 28° 28′ 30″ Sud.
Longitude - id. - - - - - 18° 36′ Ouest.
Laguna est à . . . . 2′ 50″ à l'Ouest du Môle de Santa-Cruz;
Et Villa Orotava à . . . . 16′ 15″ à l'Ouest du même Môle.

(Humboldt, Relat. Hist., I. 288).

La carte fait principalement ressortir la position du Pic et de la montagne de Chahorra au centre d'un cirque qui les entoure du côté du Sud. On y a indiqué les courants d'obsidienne qui, du pied du dernier cône de ces deux montagnes, se précipitent au Nord vers la mer et couvrent tout le flanc des montagnes de ce côté; on peut y reconnaître aussi la direction des coulées de lave produites par les éruptions de Guimar, de Garachico, de Guia et d'Orotava; enfin la carte fait ressortir la disposition de cette arête remarquable ou Cumbre qui traverse l'île en son milieu, depuis le

Cirque jusqu'à Punta di Naga à l'extrémité Nord-Est. On doit être frappé de voir les côtes de l'île affecter une forme circulaire tant qu'elles sont dans le voisinage du cirque, tandis qu'elles deviennent à peu près parallèles dès que la Cumbre se détache du cirque. C'est qu'en effet, dans l'île de Ténériffe, on doit considérer deux îles distinctes, l'une, basaltique et antérieure, doit sa formation à la sortie d'un immense filon reconnaissable dans le cours de l'arête du milieu de l'île, l'autre, trachytique et postérieure, produite par le soulèvement circulaire qui se manifeste dans le cratère de soulèvement ou cirque qui, encore actuellement, entoure le Pic et la montagne de Chahorra.

II. Karte von Gran-Canaria [ist nicht erschienen.]

III. Karte von Palma. Zu p. 477 sq.

Tab. VIII.

Der Umriss nach der Seekarte der canarischen Inseln von Borda; das Innere nach einigen erhaltenen Materialien und eigener Ansicht.

Carte physique de l'île de Palma. L'objet principal qui doit attirer l'attention de l'observateur est le grand cratère de soulèvement qui occupe le centre de l'île: un canal profond et étroit, le vallon de Las Augustias, s'étend de cette enceinte jusqu'à la mer, phénomène qui se représente dans tous les cratères de cette nature. Le contour des côtes correspond d'une manière tellement frappante avec celui du cratère qu'on ne saurait douter que la production de ces côtes ne soit la conséquence de la formation du cratère, c'est-à-dire du soulèvement de l'île. La grande quantité de barancos (vallons secs en forme de canaux) qui s'étendent comme des rayons depuis la cime de l'île jusqu'à la mer vient à l'appui de cette supposition; ces barancos sont les vides ou crevasses qui doivent nécessairement se produire quand la masse soulevée est forcée de s'étendre sur une plus grande surface. Aussi ces crevasses dis- [redacted]

cratères de l'éruption de 1730 sur le même alignement, qui fait reconnaître la direction de la grande crevasse dont ces cratères ne sont que des soupiraux particuliers. On a indiqué sur la carte le cours des laves sorties de ces ouvertures, ainsi que le cône d'éruption de la Corona; dans le Nord de l'île est la cascade formée vers le détroit de Rio par la lave qui en est sortie.

V. Durchschnitte von Teneriffa.

Tab. X.

Da der Maassstab der Höhe und der Entfernungen derselbe ist, so zeigen diese Durchschnitte die wahren Winkel des Ansteigens der Erhebungen. Sie gehen alle von Meer zu Meer, in dem oberen Durchschnitt durch die Länge, in den anderen durch die verschiedenen Breiten der Insel.

On peut donc d'après ces dessins se faire une idée exacte des proportions du Cirque et du cône du Pic, de la pente rapide du Pic vers le Nord qui est à peu près inaccessible de ce côté, enfin on peut apprécier la différence de hauteur de la partie circulaire (trachytique) de l'île et de la partie allongée (basaltique).

VI. Ansicht des Gipfels des Pic's von Teneriffa und des Erhebungs-Kraters, der ihn umgibt. Zu p. 425 sq.

Tab. XI.

Die Ansicht ist von einer Höhe genommen, welche schon alle Baumgrenzen übersteigt. Sie zeigt nicht bloss die wahre, nur von wenigen Punkten in ganzer Vollständigkeit übersehbare Gestalt des Kegels und die von den Bimsteinen herrührende blendende Weisse — als sei der Pic fortwährend mit Schnee bedeckt —, sondern deutlich erblickt man auch die schwarzen Obsidianströme, welche vom Abhange herabstürzen, von denen die meisten den Boden nicht erreichen. Nur einer von ihnen versteckt sich hinter dem Berge von Bimsteinen, auf welchem sich || am Rande eben dieses Obsidian-Stromes || die untere „Estancia de los Ingleses" befindet. || Der Strom kommt bis in die Cañada herab. || — Links erblickt man den Circus von senkrechten Felsen, welcher den Erhebungs-Krater umgibt. Die höchste Spitze der Felsen ist die de los Azulejos. Die Felsenreihe zieht sich im Kreise hinter den vorderen Hügeln der Zeichnung hin, so weit als diese letztere noch fortgesetzt ist.

VII. Ansicht des Erhebungs-Kraters von Palma. Zu p. 481 sq.

Tab. XII, Fig. 1.

Von der Westseite aus. Nach der sehr getreuen Ansicht auf der Seekarte von Borda. Man sieht in die tiefe Spalte des Baranco de las Angustias und im Hintergrunde die hohen und steilen Felsen, welche den Erhebungs-Krater umgeben. Rechts im Vordergrunde erblickt man die vom Meere sanft aufsteigenden Zuckerpflanzungen von Argual.

VIII. Ansicht von Barren-Island. Zu p. 578.

Tab. XII, Fig. 2.

Im Golf von Bengalen, östlich der grossen Andaman-Insel. Aus den Asiatic researches, Vol. IV. — Offenbar ist es wieder ein ausgezeichneter Erhebungs-Krater mit einem vulkanischen Kegel in der Mitte || ganz die Wiederholung dessen, was man oben am Pic sieht, nur in der Fläche des Meeres ||.

Diese Ansichten setzen deutlich ins Licht, wie sehr Erhebungs-Kratere von Vulkanen verschieden sind, und auch, worin das Ausgezeichnete dieses Unterschiedes bestehe (p. 478 und 502).

L'ouverture par laquelle la mer entre dans l'enceinte du cratère est tout-à-fait analogue à la crevasse de las Angustias, à Palma, et à celles qu'on retrouve dans presque tous les cratères de soulèvement.

IX. Ansicht des Pic's von Teneriffa und von Chahorra, vom Westen aus.

Tab. XIII, Fig. 1.

Von den übrigen Seiten verdeckt der Pic de Teyde den Chahorra

[redacted]

der Kegel de los Frayles; zuletzt der kleine Kegel vor dem Dorfe Realexo de arriba, welches am Fusse des Berges von Tigayga erscheint (p. 412).

XI. Ansicht der Berge von Teneriffa, von Laguna aus.

Tab. XIV.

Das allmähliche Ansteigen der Kette bis zum Perexil wird in dieser Ansicht deutlich, und auffallend treten die Kratere vom Carbonero und von Chigita hervor (p. 441).

Ces deux cratères sont vraisemblablement antérieurs à l'élévation du Pic et aux actions de ce volcan.

XII. Karte von Santorin und von den griechischen Inseln.

Tab. XV.

Zu p. 554 sq. Der schöne Erhebungs-Krater hat den Thonschiefer durchbrochen. Die einzelnen nach und nach hervorgestiegenen trachytischen Inseln liegen in der Mitte dieses Kraters, wie der Pic in seiner Umgebung.

L'île de Santorin est un cratère de soulèvement des plus décidés; il a percé et rejeté les couches de schistes et de marbres sur lesquelles sont encore situées les maisons de la ville d'Eleusis. Les roches trachytiques à travers lesquelles une communication durable et continue entre l'intérieur et l'atmosphère a vainement tenté de s'établir jusqu'ici, se trouvent au milieu de son cirque.

Die Richtung der trachytischen Inseln, von Nordwest gegen Südost, ist gänzlich dieselbe, wie die aller Gebirgsketten, welche Griechenland durchziehen, und auch, wie die aller anderen griechischen Inseln, durch welche die Gebirgsreihen des festen Landes fortgesetzt sind, nicht bloss in ihrem Fortlauf, sondern selbst auch durch die Gebirgsarten, aus welchen sie bestehen.

XIII. Vulkanreihe der Molukken und der Inseln von Sunda.

Tab. XVI.

Zu p. 564 sq. Beide Reihen umgeben als ein Rand die asiatische Inselwelt und erweisen hierdurch ganz deutlich, dass alle diese Inseln noch wesentlich zum Continent von Asien gehören.

Les volcans qui composent cette chaîne ne se trouvent qu'à l'extérieur de l'archipel des îles de l'Asie, cette chaîne en forme donc le bord; c'est pour ainsi dire une immense crevasse qui entoure le continent de l'Asie et en détermine les limites.

Vésuve de Strabon ou Somma. Tab. XVII, Fig. 1 } p. 523.
Vésuve après l'éruption du temps de Pline. Tab. XVII, Fig. 2. }

Ces vues sont destinées à faire voir l'élévation des couches de tuf qui entourent la Somma comme le calice enveloppe son fruit; on peut aussi reconnaître comment le soulèvement du Vésuve a agi, dans l'intérieur de la Somma, sur ces tufs ponceux de manière à les projeter sur les maisons de la ville de Pompéii.

Astroni vu des Camaldoli. Tab. XVIII, Fig. 3. } p. 526.
Astroni vu des bords du cratère. Tab. XVIII, Fig. 4. }

Carte des volcans de l'Islande d'après M. Krug de Nidda. Tab. XIX. Fig. 2.

La coupe qui y est jointe fait ressortir la différence de forme de la partie basaltique et de la bande trachytique ou volcanique qui traverse la première. La vue du volcan de l'Eyafiäll est tirée des cartes des côtes de l'Islande publiées par le gouvernement Danois. p. 527.

Volcans de Bolivia. Tab. XIX.

Cette carte a été construite d'après les observations de MM. Pentland et Meyen (p. 609).

Volcans de Guatimala. Tab. XX.

Les côtes ont été tracées d'après les cartes nautiques Espagnoles basées sur les observations de Malaspina. Les détails intérieurs on été placés d'après divers documents originaux et la carte de MM. Rouhault et Dumartray p. 624.

Volcans du Japon d'après Kämpfer et Krusenstern (p. 583). Tab. XXI, Fig. 1.

Volcans des îles Kurilles d'après la carte de Golownin (p. 586).
Tab. XXI, Fig. 2.

Volcans du Kamtschatka d'après MM. Adolphe Erman et Lutké (p. 587).

[redacted]

Ueber einige geognostische Erscheinungen in der Umgebung des Luganer Sees in der Schweiz.

Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 9. Februar 1826.

(Abhandlungen der physikalischen Klasse der Akademie der Wissenschaften aus dem Jahre 1827, Berlin 1830. p. 193–204.)

Hierzu Taf. XXII.

Die bewundernswürdigen Erscheinungen des Fassathals in Tirol, welche ein so helles Licht auf die ganze Gebirgslehre werfen, befinden sich in solcher Lage, dass sie nur schwer und nur in einem sehr kleinen Theile des Jahres zu beobachten sind. Die Gipfel der Berge dieser Gegenden sind fast alle mit immerwährendem Schnee bedeckt, und die merkwürdigsten der tiefer liegenden Punkte werden nur erst in der Mitte des Sommers vom Schnee befreit.

Es ist daher höchst erfreulich, ähnliche Erscheinungen, ähnliche Mannigfaltigkeit und Deutlichkeit der Verhältnisse, welche sich gegenseitig als Ursache und Wirkung erläutern, in einer Gegend zu finden, welche Jedem erreichbar ist; zu jeder Jahreszeit, selbst im Winter, und mit so weniger Anstrengung, dass man die meisten und die wichtigsten Beobachtungen anstellen mag, fast ohne seinen Reisewagen zu verlassen. Es ist an den immergrünen Ufern des Luganer Sees in der Italienischen Schweiz, und besonders ausgezeichnet auf der neuen Strasse, welche man unter senkrechten Felsen hin von Lugano nach Melide angelegt hat.

Diese Ufer waren bis zur Eröffnung der Strassen den Geognosten fast ganz unbekannt geblieben, denn die Felsen hatten auch die Anlegung von Fusswegen verhindert, und die Verbindung der am See liegenden Orte bestand fast überall nur durch Boote.

Zwar hatte man schon längst gewusst, dass ein Theil dieser Berge aus Porphyr oder aus ähnlichen Gesteinen bestehe; allein diese Kenntniss beruhte auf so unsichern Quellen, dass man sie keiner grossen

Aufmerksamkeit für würdig hielt, noch viel weniger, so wie sie war, Aufschlüsse von ihr für die Gebirgslehre erwarten konnte. Schon 1785 hatte der auf der La Peyrouse'schen Seereise erschlagene Naturforscher Lamanon erzählt, dass die benachbarten Berge des Sees aus Lava beständen. Faujas sagt jedoch in seinem Essai sur les Trapps, Laamnon habe selbst später erkannt, dies sei nicht Lava, sondern Trapp. Dreissig Jahre später findet man in Breislak' Institution géologique, II. 527: es sei auffallend, dass unter so vielen Blöcken auf den Hügeln von der Brianza bei Lecco sich kein Porphyrstück fände, ohneraachtet Porphyr doch am See von Lugano anstehend sei. Das ist Alles, was über diese Gegenden bisher bekannt gemacht worden ist.

Dagegen bin ich schon seit mehreren Jahren im Besitz einer Note von Herrn Lardy in Lausanne, in welcher dieser vorzügliche Geognost sowohl die schwarzen als die rothen Porphyre, welche sich am östlichen Ufer des Sees, oberhalb Bissone, Maroggio und Melano anstehend finden, genau beschreibt, auf die Sonderbarkeit ihrer Lagerung aufmerksam macht und sie als die ersten Porphyrberge hervorhebt, welche man bis jetzt innerhalb der Grenzen der Schweiz beobachtet habe.

Diese Entdeckung setzte sogleich die Porphyre, welche den Lago d'Orta in Piemont umgeben, mit den grossen Erscheinungen der Porphyre in Tirol in unmittelbare Verbindung und bewies die Ausdehnug dieser Gebirgsart an der ganzen Südseite der Alpen hin: denn durch Brocchi und Gualandris war es bekannt, wie diese Gesteine nicht bloss in den zwischenliegenden Thälern über Brescia und Bergamo, an der Mella, am Oglio und am Serio wieder erscheinen, sondern wie auch am See von Isco Dolomitberge vorkommen, welche kaum weniger die

[redacted]

hindern, tritt der Porphyr hervor, und man verfolgt unmittelbar seine Wirkung auf darüber liegende Massen.

Aufgeregt durch diesen wichtigen Lardy'schen Aufsatz, eilten wir, Herr Bernhard Studer, der berühmte Verfasser der Monographie der Molasse, Herr Albert Mousson von Bern und ich, im September 1825 das Veltlin hinunter nach Como und von hier auf der grossen Strasse fort nach Lugano.

Von Como bis Mendrisio blieben wir immerfort auf derselben Molasse, dem feinkörnigen, grauen, glimmerigen Sandstein, welcher in der Schweiz die Hügelreihen am Fusse der Alpen bildet. Es zieht sich von Como eine scharfe Reihe solcher Sandsteinschichten gegen Nordwest hinauf, mit starkem Falle gegen Südwest und hor. 9 Streichen; alle Hügel südlich von Chiasso und Como scheinen zu diesem Grat zu gehören, und die Strasse am nördlichen Fusse läuft in einem weiten Thale, welches diese Molassereihe vom Kalksteine trennt. Das hört auf bei Mendrisio selbst. Nun zieht sich die Strasse an einer hohen Wand von Kalkstein gegen den See von Lugano hinunter. Diese Wand wird um so höher und steiler, je näher man zum See hinabkommt. Nicht weit oberhalb Capo di Lago scheint sie völlig senkrecht, vielleicht 1200 Fuss hoch. Eine solche hohe und fast senkrechte Felsreihe verräth allemal Porphyr darunter, und schon hier waren wir ganz in Erwartung, Dolomit von den Höhen zu finden. Den Porphyr sahen wir in der That nur wenige Schritt von Capo di Lago entfernt. Gleich unter dem Kalkstein, am Fusse der Felsen und bis zu den Ufern des Sees ist er anstehend. Es ist rother Porphyr, welcher Quarzdodekaëder in Menge umschliesst; die Hauptmasse, bräunlichroth, feinsplittrig, gleicht völlig der Masse der rothen Porphyre der Gegend von Halle, von Roanne bei Lyon oder von den Esterelbergen in der Provence. Feldspath liegt häufig darin und tritt scharf aus der umgebenden Masse durch seine gelblich-weisse Farbe und durch bestimmte Krystallisation hervor; grösstentheils sind es Zwillingskrystalle, den Carlsbadern ähnlich. Sie sind nicht sehr glänzend, daher auch nicht durchsichtig. Hin und wieder bemerkt man andere, sehr helle, fast farblose, durchsichtige Krystalle, welche einfach zu sein scheinen und auf dem Bruche hell glänzen. Vergleichungen mit deutlicheren Krystallen auf der andern Seite des Sees haben erwiesen, dass dies Albit sei. Ausserdem zeigt sich nur selten ein graues, wenig glänzendes, sechseckiges Blättchen von Glimmer, wie gewöhnlich in diesen Porphyren

mit wenig bestimmten Rändern. Hornblende aber, oder Augit sucht man vergebens.

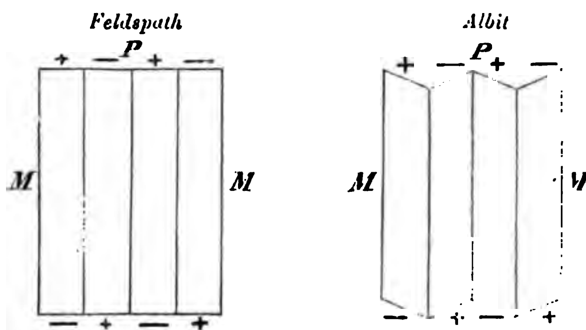
Wir hatten, über solchen Porphyr hin, Melano noch lange nicht erreicht, als wir schon schwarze Massen antrafen, welche das Gestein wie mächtige Gänge durchsetzten und von ihm scharf getrennt waren. Nicht lange darauf und vorzüglich jenseits Melano wird die Ausdehnung dieser schwarzen Gesteine immer bedeutender, und stets versteckten sie sich in der Tiefe unter dem Boden. An einem bedeutenden Bache endlich, der vom hochliegenden Dorfe Rovio herabkommt*) und von dem pflanzenreichen Monte Generoso, bildeten die schwarzen Massen beide Seiten des Thales. Auch hier noch traten sie deutlich unter dem rothen Porphyr hervor, doch nicht mit regelmässiger Scheidung, sondern die Grenze beider Gesteine war bald höher, bald weniger erhaben; und ehe der schwarze Porphyr völlig herrschend ward, schienen die Gänge, welche den quarzführenden Porphyr durchsetzten, offenbar häufiger und mächtiger zu werden.

Wir verfolgten das schwarze Gestein am Roviobache hinauf. Nachdem wir etwa 400 Fuss gestiegen waren, erreichten wir am rechten Ufer eine Wand, welche frei hervorstand, und hier erschien die Scheidung beider Gesteine deutlich, wie auf einem Profile. Der rothe Porphyr lag darauf, der schwarze darunter; allein in so scharfer, sonderbarer, unregelmässiger Begrenzung, dass man an dem gewaltsamen Eindringen des Letzteren in Ersteren kaum hätte zweifeln mögen. Keile, nur wenige Fuss mächtig, von der ausgedehnteren Masse weg, verloren sich aufwärts in dem darüberliegenden Porphyr, oder grosse Stücke wie Blöcke lagen darin umwickelt; nur auf der unteren Seite nicht.

[redacted]

alle Berge, welche am See herauf drei Stunden lang bis nach Campione sich fortziehen. Rovio steht darauf, und die ganze Hügelreihe, welche Rovio von Bissone und Campione scheidet, besteht nur aus diesem Gestein. Es wird auf beiden Seiten von zwei mächtigen, ungemein steil abfallenden Kalkketten begrenzt, südöstlich von der Fortsetzung des Monte Generoso, nordwestlich von der Reihe am See von Lugano, an deren Fuss die Cantinen ausgehöhlt sind, welche ihre ausserordentliche Kälte so berühmt gemacht hat.

Die Hauptmasse dieses ausgezeichneten Gesteins ist stets sehr dunkel gefärbt, schwärzlich-grün, sehr dicksplittrig im Bruch und schwerer als die Hauptmasse des rothen Porphyrs. Nie ist ein Quarzkrystall darin sichtbar; wohl aber in grosser Menge kleine gelblichweisse Krystalle, ganz in der Form und mit dem Glanz des Feldspaths, welche man aber bei näherer Betrachtung durchaus für Albit erkennen muss. Denn seit Herrn Gustav Rose's schöner und fester Bestimmung der Eigenthümlichkeit dieser feldspathgleichen Fossilien ist ihre Unterscheidung wichtig, aber auch weniger schwierig geworden. Es findet sich nämlich kaum jemals ein Albitkrystall, der nicht aus einer Aneinanderreihung von Zwillingen bestehen sollte, auf solche Art, dass, wenn man einen Endpunkt der Axe des Krystalls das Plus-Ende, den andern das Minus-Ende nennen wollte, stets das Plus-Ende des einen Krystalls sich neben dem Minus-Ende des andern aufstellen würde.



Im Feldspath, in welchem der blättrige Bruch mit der nebenanliegenden Seite einen rechten Winkel bildet, würde dieser blättrige Bruch, der gewöhnlich bei dem Zerbrechen der Gebirgsarten erscheint, durch alle solche Plus- und Minus-Scheiben in einer gleichen Ebene durchgehen, die Scheiben daher nicht von einander getrennt und als verschieden

erkannt werden können; im Albit dagegen, in welchem dieser Winkel nach Herrn Rose 86° 24′ beträgt, würde deshalb in den verschiedenen Scheiben die obere Fläche nicht mehr in einer Ebene liegen können, sondern bald einen ausspringenden, bald einspringenden Winkel von 172° 48′ bilden. Man sieht daher die Reflexion des Lichtes nie auf der ganzen Fläche zugleich, sondern nur glänzende Bänder neben dunkelen, welche bei leichter Wendung ihre Stelle verändern, so dass nun das dunkele Band leuchtend, das leuchtende dunkel wird. Das ist, selbst in den kleinsten Krystallen, ein leicht aufzufindendes Kennzeichen, welches unmittelbar aus dem wesentlichen Unterschiede beider Fossilien hervorgeht.

Es ist höchst bemerkenswerth, dass der quarzführende rothe Porphyr grösstentheils Feldspathkrystalle umwickelt, Albit nur als Seltenheit und nicht als wesentlichen Gemengtheil, vielleicht sogar nur als ein später eingedrungenes Fossil; dass der Augitporphyr dagegen nur allein Albit, Feldspath vielleicht aber gar nicht enthält.

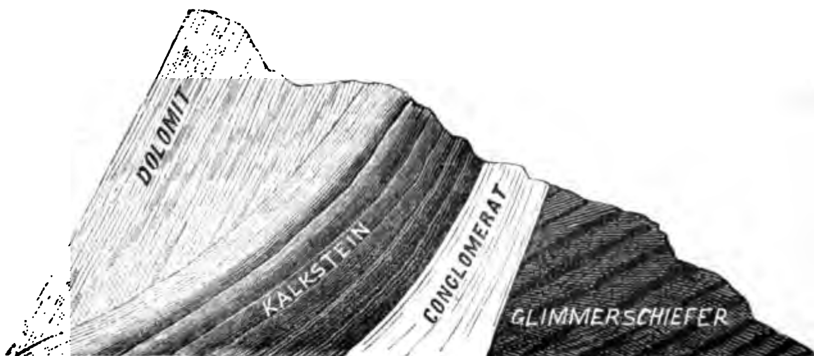
Augit ist in dem Gestein der Felsen von Rovio gar nicht zu verkennen. Die Krystalle dieses Fossils sind langgezogen, schwärzlichgrün, dunkel-lauchgrün, in dünnen Scheiben, und verrathen sich als Augit durch die etwas breiten aber dicken Flächen des Bruches. Hornblende offenbart, auch in den kleinsten Stücken, den doppelt blättrigen Bruch von gleichem Werth, welcher überall die scharfen Kanten der Bruchstücke hervortreten lässt. Es scheint daher wohl, dass man die Gebirgsart Augitporphyr (Melaphyr) nennen könne, um sie von dem rothen Porphyr um so sicherer und bestimmter zu unterscheiden. Doch gehört sie zu der Abtheilung, welche ich Epidotporphyr (Epidotmelaphyr) nennen möchte, im Gegensatz des Augitporphyrs, welcher

[redacted]

kein Conglomerat zwischen beide, oder wohl gar eine Masse von unregelmässigen Tuffschichten, wie so häufig über den Augitporphyren, welche Zeolithe enthalten. Eben so wenig ist irgend eine Art von Uebergang der einen Gebirgsart in die andere zu beobachten.

Wir gingen von der Ostseite des Sees nach Lugano hinüber, um von dort genau die Folge der Gebirgsarten zu untersuchen, wie sie auf der neuen Strasse erscheint, welche unter dem unglaublich schroff und steil abfallenden Berge von San Salvador sich hinzieht.

Alle Hügel, welche Lugano umgeben, bestehen aus Gneus, welcher gegen Süden einfällt. Der Fuss des Salvador aber besteht aus Glimmerschiefer, bis viele hundert Fuss hinauf. Kaum sind die Felsen so nahe an den See getreten, dass die Strasse fast senkrecht über dem Wasser hinläuft, so endigt plötzlich der Glimmerschiefer, und Conglomeratschichten steigen herauf, die völlig den Schichten vom Rothen Todten gleichen, wie man sie bei Eisenach sieht. Die Stücke, faustgross und grösser, bestehen grösstentheils aus Glimmerschiefer, aus Quarz und nicht selten aus dunklem Porphyr — ich denke, aus rothem quarzhaltenden Porphyr — aber Kalksteinstücke erscheinen in diesen Conglomeratschichten nicht. Sie senken sich schnell mit 70° gegen Süden. Etwa fünf Minuten lang bleibt dieses Trümmergestein auf der Strasse anstehend; das Fallen der Schichten vermindert sich allmählich bis 30°. Dann folg tdichter rauchgrauer Kalkstein darauf, in dünnen, kaum mehr als einen Fuss mächtigen Schichten. Sie neigen sich wie die Schichten, an denen sie sich anlegen, und mit dieser Neigung steigen sie am Berge hinauf; allein unten gegen den See vermindert sich ihre Neigung immer mehr, so dass sie ganz in der Tiefe kaum noch einige zwanzig Grade betragen mag. Diese Schichten steigen daher von unten in einer Curve hinauf, welche einer Parabel nicht unähnlich ist.



Der Kalkstein enthält Versteinerungen nicht selten; nur hat man bis jetzt noch keine deutlich bestimmbaren gefunden. Encrinitenglieder treten oft hervor, an der Oberfläche der verwitterten Schichten trochusartige Kerne, am Salvador hinauf lange fususartige Univalen, einige Madreporen. Es scheint soviel deutlich, dass der Kalkstein den Gliedern der Juraformation angehören müsse. Je weiter man auf der Strasse an diesen Kalksteinschichten hingeht, um so mehr sieht man das Gestein mit feinen Trümern durchzogen, und diese Trümer sind auf den Seiten mit Dolomit-Rhomboëdern besetzt. Auch in kleinen Höhlungen erscheinen solche Krystalle. Immer mehr wird das Gestein zerklüftet, die Schichtung wird undeutlich, — endlich, wo der Berg von der Höhe fast senkrecht abfällt, sind die Schichten gar nicht mehr zu erkennen, und die ganze Masse ist nun nicht mehr Kalkstein, sondern durchaus Dolomit. Es gibt nirgends eine scharfe Trennung zwischen beiden Gesteinen; durch Zunahme von Trümern und Drusen wird der Kalkstein nach und nach gänzlich verdrängt, und es bleibt nur der reine Dolomit übrig. Da aber Klüfte, Trümer und Drusen nothwendig später entstanden sein müssen als die Masse, welche sie durchziehen, daher noch mehr die Fossilien, welche ihre inneren Wände bedecken, so ist es offenbar, wie auch hier der Dolomit aus Veränderung und Zersetzung des Kalksteins entsteht. Diese merkwürdige Umwandlung ist hier so deutlich, in allen ihren Einzelheiten so leicht, so bequem und in solchem Zusammenhange zu verfolgen, dass meine Begleiter glaubten, bei diesem Anblicke müsse jeder Zweifel verschwinden; es rede hier die Natur selbst zu laut und vernehmlich. Immer reiner wird der Dolomit im weiteren Fortlauf der Strasse, immer weisser und körniger, und damit

[redacted]

gegenüber, bei Campione, Bissone und Rovio erschien. Leider verhindert der Wald, die Scheidung des Gesteins von dem Dolomit zu beobachten, was aber doch bei sehr sorgfältiger Nachforschung vielleicht noch möglich sein könnte. Es wäre höchst wichtig zu wissen, ob an einigen Stellen der Augitporphyr wohl in die Masse des Dolomits eindringen möge. Zum wenigsten aber wird man auch hier, wie in Tirol oder in Thüringen, die Ursache der Veränderung des Kalksteins zu Dolomit im Hervorsteigen des Augitporphyrs und in den ihn hervortreibenden gasförmigen Stoffen suchen.

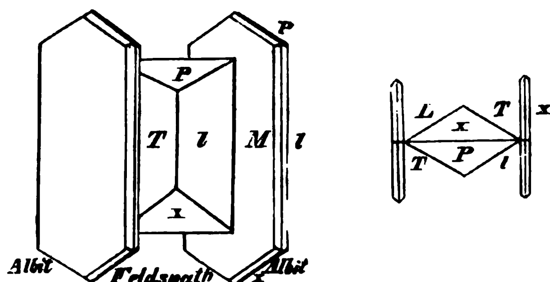
Herr Mousson hat beobachtet, dass auf der Höhe zwischen Carona und dem Fuss des Salvador wieder Glimmerschiefer vorkommt, in sehr geringer Breitenerstreckung, und dies habe ich auch später bestätigen können. In der ganzen Schlucht der Scheidung vom See bis Carona liegen Glimmerschieferstücke zerstreut. Dann folgt rother Porphyr, dann Augitporphyr bei Carona selbst. Aber auf dem breiten Rücken des Berges ist alles mit Pflanzungen bedeckt, und das Zusammentreffen dieser Gebirgsarten, welches hier zu so wichtigen Schlussfolgen Veranlassung geben sollte, ist zu beobachten nicht möglich.

Südlich von Melide zeigt sich nun rother Granit und setzt fort bis ganz in die Nähe der südlichsten Spitze der Halbinsel Morcote. Nahe vor Morcote selbst erscheint aber der Glimmerschiefer aufs Neue, nur für kurze Ausdehnung, und wenn auch an einigen Stellen sichtlich unter dem Granit hervor, doch auch an anderen in solcher Verbindung, dass man an dem Durchsetzen des Granits kaum zweifeln kann. Die Ufer der Halbinsel wenden sich dann wieder nördlich, der Berg fällt ziemlich steil in den See und besteht nun, mehr als eine Stunde lang, bis Figino, wieder aus sehr schwarzem, feinkörnigen Augitporphyr, mit wenigen Albitkrystallen darin. Man sieht, dass diese Gebirgsart immerfort unter den übrigen Gesteinen sich hinzieht und sie wahrscheinlich aus ihren ursprünglichen Lagerstätten in häufig veränderter Form und in Verwirrung hervorhebt. Eine über die Höhe sich wegziehende Schlucht trennt diesen, bis zur grössten Höhe aufsteigenden, scharfen Grat von Augitporphyr vom rothen Granit. Wenn man von der Höhe nach der Kirche von Morcote hinabsteigt, so tritt man sogleich bei dem Hinabgehen in die Region des Augitporphyrs über. Aber noch ehe man die oberen Häuser erreicht, erscheint, auf dem Wege selbst, eine von allen Seiten eingeschlossene elliptische Masse von Glimmerschiefer, und überall mit dem Augitporphyr fest zu-

sammenhangend. Der Block ist vier Fuss lang und drei Fuss breit. Ein kleinerer, von ähnlicher Form und eben so fest umgeben, folgt wenige Schritte tiefer. Glimmerschiefer tritt dann hervor, etwa noch 200 Fuss hinab; allein so hoch als die Blöcke erhebt sich kein anstehender Fels vom Glimmerschiefer. Die Blöcke können schwerlich auf andere Art umgeben und dort oben hingebracht sein als durch den sich heraufhebenden Augitporphyr, welcher den Glimmerschiefer durchbricht und zerstört.

Von Figino, am Seebusen von Agno, bis Lugano wird die ganze Halbinsel durch ein weites Thal in zwei ungleiche Hälften zertheilt. Die westliche besteht grösstentheils aus Schichten und Felsen von Glimmerschiefer, und nur an der südlichsten Spitze gegen Casoro aus dichtem, rauchgrauen Kalkstein; in der östlichen zieht sich der Grat des Salvador und der breite Rücken des Berges von Arbostoro fort. Geht man in diesem Thale hinauf, so verlässt man schon bei Figino den Augitporphyr wieder, und der rothe Granit erscheint, wie jenseits zwischen Melide und Morcote. Dieses Gestein wird hier von einer unglaublichen Menge eckiger Höhlungen durchzogen, so sehr, dass auch das kleinste Stück, welches man abschlägt, immer noch einige enthält; es sind wahre Drusen, inwendig mit Krystallen besetzt. Zuerst mit Quarzpyramiden, mit den Spitzen gegen die Mitte der Druse und am Ende mit dem Anfang eines Prisma; so wie Quarzkrystalle in der Mitte einer Grundmasse sich nie bilden, sondern nur in freien und offenen Räumen. Die Krystalle sind grösser wie die in der festen Masse, aber die Zuspitzungsflächen überwiegen noch weit an Grösse die Flächen der Säulen. Zwischen ihnen ziehen sich Krystalle durch,

[redacted]



dicker als ein starkes Papier, und doch erkennt man ganz deutlich auch schon bei dieser Dünnheit Zwillinge, aus- und einspringende Winkel, auf der Fläche des blättrigen Bruches. Diese Albitkrystalle stehen mit ihren Flächen völlig den analogen Flächen des Feldspaths gemäss, ohnerachtet sie doch wegen Verschiedenheit der Flächenwinkel nicht ganz mit ihnen parallel sein können. Dies ist nicht etwa Folge der Anziehung grosser Flächen gegeneinander, die Ursachen dieser Erscheinung liegen viel tiefer; denn die grosse und breite Fläche *M*, deren Ausbreitung vor den übrigen Flächen diesen Albitkrystallen das Ansehen dünner Tafeln giebt, liegt zwar am Feldspathkrystalle dort, wo ebenfalls diese Fläche *M* sein könnte, wo sie aber in der That nicht ist, oder doch nur in einer schwachen Spur. Die analoge Lage der Flächen beider Fossilien wird daher offenbar mehr durch gleiche Intensität der Anziehung nach verschiedenen Richtungen als durch Grösse der sich verbindenden Flächen bestimmt. Andere kleine Albitkrystalle, in gleicher Lage, bedecken wie ein Schmelz die Flächen *T* und *l* des Feldspaths, aber nur wenige oder fast keine die Flächen *P* und *x* in der Richtung der Axe. Kleine schwarze Kugeln, auf den Feldspathflächen zerstreut, sind cylindrische Zusammenhäufungen von kleinen Chloritblättchen.

Deutlich sind alle diese eckigen Drusen durch offene Klüfte verbunden, welche von einer zur anderen hinlaufen. Es sind daher spätere Erscheinungen, nach dem Hervortreten der Gebirgsmasse, und die Krystalle haben sich darin wahrscheinlich erst später erzeugt. Wir waren deshalb sehr aufmerksam noch andere Fossilien in diesen Höhlungen zu finden, welche man sonst nicht in festen Gebirgsmassen und nur in der Nähe der Atmosphäre zu sehen gewohnt ist: Spargelstein, Flussspath, Schwerspath, oder Eisenglanz; auch zweifle ich nicht, dass man diese oder ähnliche Substanzen wohl noch auffinden wird.

Indess gelang es während unserer kurzen Anwesenheit nur Herrn Mousson, eine Druse von trefflich schönen, glänzenden Turmalinkrystallen zu finden.

Es ist auffallend, wie sehr dieses merkwürdige Gestein an den Granit von Baveno erinnert, durch den rothen Feldspath, durch die Art des Gemenges, durch die eckigen Drusen. Auch die Lagerung hat, wie es scheint, sehr viel mit einander gemein; denn so wie bei Lugano dieses granitähnliche Gestein wenig vom rothen Porphyr getrennt ist, fast ebenso folgt der Granit von Baveno dem rothen Porphyr der Ufer des Sees von Orta.

Ich wiederhole aber die Bemerkung, dass man am See von Lugano in jeder Jahreszeit, mit wenig Unbequemlichkeit, und von einer Natur umgeben, wie sie ihres Gleichen in den Alpen nicht findet, die mannichfaltigsten Verhältnisse der Lagerung, der Durchdringung und der gegenseitigen Veränderung der Gebirgsarten studiren kann; dass man hier nicht bloss lernt, dass Augitporphyr kein Basalt und kein Quarzporphyr sei, sondern auch, wie vorzüglich von ihm und mit seinem Erscheinen die merkwürdigsten Veränderungen, Zersprengungen und Erhebungen ausgehen; — dass man hier die grossen Erscheinungen, die man im Innern der Alpen unbefriedigt anstaunt, bis zu ihren innersten Ursachen verfolgt und erforscht.

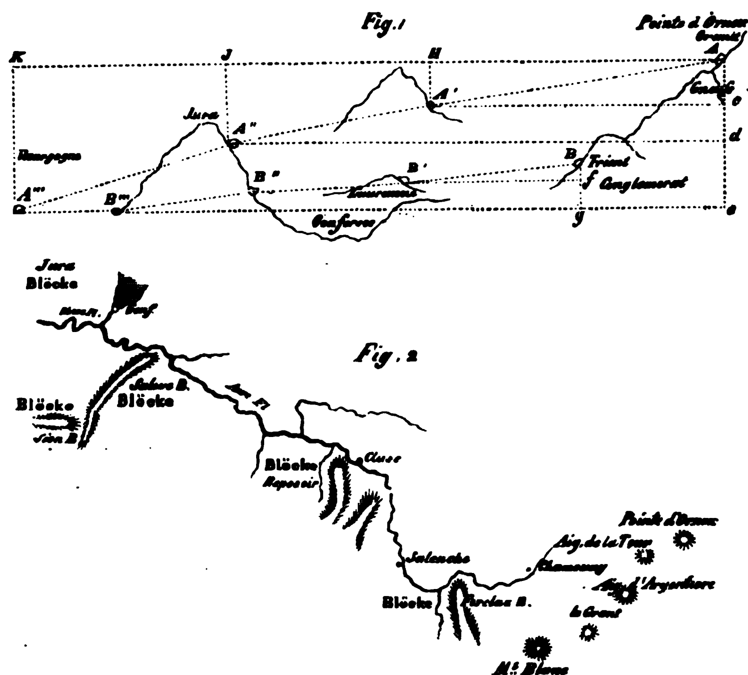
[redacted]

Ueber die Verbreitung grosser Alpengeschiebe.

Auszug aus einer am 1. März 1827 in der Berliner Akademie der Wissenschaften gehaltenen Vorlesung.

(Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie, IX. Bd., p. 575—588. Leipzig 1827.)

Vor funfzehn Jahren, am 31. October 1811, habe ich die Ehre gehabt der Akademie einen Aufsatz vorzutragen, über die Blöcke, welche sich in der südlichen Schweiz auf dem Abhange des Jura zerstreut finden, und über die wichtigen Folgerungen, zu welchen die aufmerksame Betrachtung dieser Erscheinungen leitet. Es war damals nicht meine Absicht, eine neue Ansicht über die Art aufzustellen, wie diese Blöcke sich auf den ihnen ganz fremdartigen Boden könnten gelagert haben, sondern nur zu zeigen, wie Saussure's Schlussfolgen, gass sie stets aus den ihnen gegenüberliegenden Thälern der grossen Alpen-Kette hervorgekommen sein müssen, sich bis in die grössten Einzelnheiten bestätigen lassen; ja wie die Erscheinungen sich so sehr mit einander verketten, dass es am Ende scheint, es könne kaum irgend eine geognostische Meinung deutlicher, klarer und verständlicher erwiesen werden. Ich bin dann noch etwas weiter gegangen und habe mich zu zeigen bemüht, wie eine auffallende Zusammenstimmung in der Art der Lagerung dieser Blöcke darauf hinführe, sie auf ein Mal und nur durch einen Stoss hervorgeschoben zu glauben; nicht aber durch ein Herabrollen auf schiefen Flächen, durch Ausbrüche von gasförmigen Flüssigkeiten, durch schwimmende Brücken oder durch ähnliche nicht zusammenhängend wirkende Ursachen. Blöcke, die von den grössten Höhen abgerissen sind, finden sich am weitesten fortgeführt und am höchsten auf den Bergen, welche der Richtung ihrer Bewegung entgegenstehen, und auf den zwischenliegenden Ebenen fehlen sie ganz; Massen dagegen, welche von tiefer liegenden Felsen sich losreissen, werden auch schon von weniger hohen sich entgegenstellenden Hügeln aufgehalten und finden sich daher an ihrem Abhange zerstreut.



Das Stück Granit A der Spitze von Ornex, welches von A nach I fortgeschoben wird, während es von A nach d fällt, wird daher den Weg von A bis A'' beschreiben und hier, vom Jura aufgehalten, sich an seinen Abhang lagern; wäre dieses Hinderniss nicht, so hätte der Granitblock nicht eher die aufhaltende Ebene erreicht, als weit hinter dem Jura in den Flächen der Bourgogne an den Ufern der Saone oder Rhone. Da sich nun der Granit von Ornex sehr bald unter dem Gneuse

[redacted]

sich losgerissene Blöcke finden, die Weite, bis zu welcher sie fortgeführt sind, wird also vorzüglich von dem Verhältnisse der forttreibenden Geschwindigkeit *AH, AI, AK* zu den dazu gehörenden Fallgeschwindigkeiten *Ac, Ad, Ae* bestimmt werden. Ist nun die Höhendifferenz zwischen *A* und *A''* 5100 Fuss, so würde der Block *A*, während er im freien Raume von *A* nach *d* fällt, mit einer Geschwindigkeit von 19460 Fuss fortgetrieben worden sein, um bis zu den Abhängen des Jura zu gelangen. Diese Geschwindigkeit ist zu gross, als dass man glauben könne, dass sie jemals diesen Blöcken eingedrückt worden sei.

Allein, sehr richtig hat Herr Meyer, Kriegsrath in Potsdam, in einer gehaltreichen Reise durch die Schweiz, welche 1816 herausgekommen ist, erinnert, dass bei dem Falle dieser Blöcke nie der Fall im freien Raume in Betrachtung gezogen werden könne, sondern dass man sich die Massen durch ein dem Falle sehr widerstehendes Mittel fortgetrieben vorstellen müsse. Das Fallen im Wasser hört schon nach einigen Sekunden auf, eine beschleunigte Bewegung zu sein; die Blöcke würden im reinen Wasser nur mit 5 Fuss Geschwindigkeit gefallen sein, daher hätte der am höchsten am Jura liegende Block nur einer Geschwindigkeit von 357 Fuss bedurft, um den Raum von der Spitze von Ornex bis zu den Abhängen des Jura zu durchlaufen, das ist einer Geschwindigkeit, welche schon fünf Mal geringer ist als die einer abgeschlossenen Kanonenkugel. Selbst auch diese Geschwindigkeit vermindert sich noch um ein Ansehnliches, wenn man bedenkt, dass die Geschiebe durch eine höchst schlammige, mit unzählbaren Trümmern gemengte Fluth fortgerissen werden, wodurch sie zu einer Grösse herabgebracht wird, welche unsere Einbildungskraft nicht allein gar wohl aufzufassen vermag, sondern zu welcher wir Beispiele sogar fast vor unsern Augen gesehen haben. Als im Julius 1818 ein durch einen Gletscherwall aufgestaueter See im Val de Bagnes in Wallis plötzlich ausbrach, der im Augenblicke seines Durchbruches 150 Fuss Höhe hatte, stürzte das Wasser mit 33 Fuss Geschwindigkeit das Thal herunter und riss so viele Felsblöcke, Trümmer, Steine, Erde, Sand, Schutt, Bäume, sogar kleine Wälder mit sich fort, dass man kein Wasser, sondern eine schwarze, fest scheinende Masse mit dieser unglaublichen Geschwindigkeit sich fortbewegen sah. Bei Martigny, zwölf Stunden von hier, wurden von oben herabgebrachte Granitblöcke abgesetzt, von nahe an tausend Cubikfuss Körperinhalt; alle Thalerweiterungen wurden bis zu ansehnlicher Höhe mit Felsblöcken überdeckt, und viele

Trümmer wurden mit dem schwarzen Schlamme noch viel weiter, bis in den Genfer See, geführt. „Wenn das eine so kleine Fluth vermochte, was soll man nicht — fragt Herr Escher — einer Fluth zutrauen, welche im Innern der Alpen mehrere tausend Fuss hoch aufgestaut ist!“ (Gilbert's Annalen Bd. 65, S. 120.)

Auf gleiche Art haben alle Einwendungen, welche man noch vorgetragen hat, die Unmöglichkeit solcher Strömungen aus den Alpenthälern zu erweisen, bisher nur immer deutlicher sich als nothwendige Folgen ihres Daseins gezeigt, wenn man sie genau und mit Kenntniss untersucht hat, und weit entfernt, Schwierigkeiten zu sein, werden sie stets eine auffallende Bestätigung der behaupteten Meinung. Dies ist denn auch der Fall mit einer vom jüngeren de Luc erzählten, an sich sehr merkwürdigen Thatsache, welche sehr häufig wieder vorkommen und auch wohl noch einige Male als offenbare Widerlegung benutzt werden wird. Im engen Thale du Reposoir, sagt de Luc, welches sich bei Siongy zwischen Bonneville und Cluse gegen das Thal der Arve öffnet, finden sich gegen 120 Granitblöcke von 3 bis 20 Fuss Durchmesser, ungefähr eine Stunde von der Arve entfernt, bis auf eine Höhe von 800 Fuss über dem Spiegel der Arve. Diese Schlucht ist gegen das Urgebirge hin von hohen Kalkbergen gänzlich verschlossen und bloss nach der entgegengesetzten Seite offen. Es ist also Saussure's Behauptung geradezu entgegen, nach welcher die „Findlinge“, wie Escher sehr zweckmässig sie nennt, nur auf den Abhängen vorkommen, welche den Alpen zugekehrt sind. „In der ganzen sechs Stunden langen Strecke des obern Arvethals von Cluse bis Servoz — fährt de Luc fort — liegt kein Granitblock auf dem rechten Ufer des Stromes,

[redacted]

Strom unmittelbar unter einer starken Stromenge auf ein Mal erweitert, indem sich hinter den den Strom verengenden, also in denselben herausragenden Bänken oder Spornen das Wasser auf ein Mal ruhig ausdehnen kann und seine Geschiebe seitwärts in solche geschützte, ganz ruhige Stellen hineinführt. Dies ist so richtig, dass man im Wasserbau Ströme, welche man vertiefen will, demzufolge enge zusammendrängt, oder zu breite Stellen eines Stroms durch einen hineingebauten Sporn, ein rechtwinklig in den Strom hineinragendes Wehr, verengert. Hinter diesem Sporne häufen sich dann bald die Geschiebe an, welche der Strom da, wo er durch den Kopf des Sporns verengt wird, wegschwemmt und seitwärts in diese ruhige Wasserstelle treibt. An der Linth wurde eine Strecke von 5000 Fuss Länge des alten Strombettes längs der Windecken auf diese Art um mehr als zwanzig Fuss vertieft, und es haben sich die durch die Verengung weggetriebenen Geschiebe zwischen den Spornen und den Ufern angehäuft, die nun im neuen Ufer bis auf 25 Fuss über das neue Strombett hinausragen. Genau alle diese Verhältnisse finden wir in den von Herrn de Luc angeführten Erscheinungen wieder: Bei Sallanche und St. Gervais ausserhalb der Arve-Richtung liegen die Blöcke gehäuft, weil in dieser Strecke das Arvethal sehr erweitert ist; der Berg Forclaz steht hinein wie ein Sporn; die Findlinge sammeln sich daher hinter diesem schützenden Bollwerke. In der Enge von Maglan und Cluse finden sich keine, eben weil bei solcher Gewalt eines Stromes in einer Enge sich nichts absetzen kann. Dagegen bildet die rechte Seite des Thales du Reposoir wieder einen ausgezeichneten Sporn, hinter welchem die aus der Enge von Cluse heraustretende Fluth ihre Geschiebe hineintreiben und absetzen kann. Wenn sich nun an dem von den Alpen abgewandten Abhange des Salève am Mont de Sion, bis an den hier geschützten Jura Alpen-Findlinge in grosser Zahl finden, so ist es, weil auch der Salève wie ein grosser Sporn in das Arvethal hineinsteht, hinter welchem die mitgeführten Trümmer und Blöcke, wie hinter den Spornen der Strombetten, sich absetzen. Wer sich mit den Wirkungen des mit Geschiebe belasteten Gewässers genau bekannt gemacht hat, sagt Herr Escher, wird keinen Findling vorfinden, dessen Ablagerung aus einer ungeheuren Fluth sich nicht durch die umständlichere Beschaffenheit sogleich erklären liesse.

In diesen Worten liegt aber auch das wichtige, jetzt auch durchaus (selbst von Hrn. de Luc) angenommene, man möchte sagen, völlig erwiesene, Resultat der Beobachtungen. Es ist von der Mitte der Alpen

her durch die Alpenthäler eine ungeheure Fluth ausgebrochen, welche die Trümmer der Alpengipfel weit über entgegenstehende Berge und über sehr entlegene Flächen verbreitet hat.

Mehrere Naturforscher, welche nur mit wenigen dieser Alpenfluthen bekannt waren, haben geglaubt, eine bestimmte Richtung solcher Fluth auffinden zu können, und haben sie mit andern Erscheinungen auf der Erdoberfläche in Verbindung zu setzen gesucht. So meinte einst Hr. Ebel (jetzt wohl nicht mehr), diese Fluth habe eine allgemeine Richtung von Südost gegen Nordwest gehabt. Noch weiter geht in solchen Betrachtungen Herr Meyer in seiner Schweizer-Reise. Das ist jedoch eine ganz falsche Ansicht der Sache, welche, wie jeder Irrthum, die Verknüpfung der Erscheinungen als Ursache und Wirkung zerstört. Aus jedem Alpenthale, welches in der primitiven Centralkette anfängt, geht eine Fluth von Trümmern hervor, es möge übrigens eine Richtung haben, welche es wolle. Diese Richtungen sind sich daher häufig völlig entgegengesetzt. Der Ausbruch der Reuss am Gotthard verfolgt eine nordwestliche, die gar wenig entfernten Ausbrüche am Comersee eine südliche und südwestliche Richtung. Wo aber solche grosse Alpenthäler sich nicht vorfinden, da sieht man auch die Spuren einer solchen Fluth nicht. Man legt ein zu grosses Gewicht auf die Fluthen aus den Thälern der Arve und der Rhone, weil diese in ihren Wirkungen bisher vorzüglich studirt worden sind. Indess kennt man nun auch schon viel genauer durch Herrn Bernhard Studer's Untersuchungen die Erscheinungen der Fluthen aus dem Thale der Aar, — und viele höchst merkwürdige Untersuchungen über die Ausbrüche der Reuss, der [redacted]

Häuser sind damit gebaut, und überall bedient man sich solchen Granits zu Monumenten oder zu manchen, ein solches Material erfordernden Geräthschaften. Dieser Granit leuchtet sehr und vor andern durch die grossen und frischen, darin eingewickelten Feldspathkrystalle. Des grossen Verbrauchs ungeachtet kennt man von diesem Gesteine keine Brüche; man benutzt überall nur die auf den Höhen der Kalkberge umherliegenden Blöcke, welche man höchst charakteristisch allgemein „trovanti", Findlinge, nennt. Sie finden sich nicht unten am See, sondern erst einige hundert Fuss am Abhange der Berge herauf. Südlich von Como habe ich sie auf lombardischen Hügeln wiedergefunden; aber nicht mehr, sobald man sich östlich oder westlich von der Richtung des Sees entfernt. Berge treten vor und verhindern die Verbreitung der Findlinge. Ich glaube, dieser Granit wird in den über die Schneeregion herausragenden Felsen zwischen Chiavenna und Morbegno anstehend sein. Gletscherbäche von oben brachten dort ähnliche Blöcke herab.

Als ich im Frühjahre 1826 das Val Intelvi zwischen den Seen von Lugano und von Como besuchte und über die Höhen nach Capo di Lago herabstieg, erreichte ich am Fusse des Monte Generoso und in etwa 3000 Fuss über der Meeresfläche eine flache Bergreihe, welche plötzlich so dicht mit ungeheuren Gneusblöcken bedeckt war, dass ich lange den Gneus hier für anstehend hielt. Nur mit grosser Mühe gelang es endlich, den Kalkstein unter diesen Blöcken zu entdecken, welcher die Masse der Berge umher bildet. Ganz ähnliche Blöcke finden sich am steilen Abhange des Salvadore bei Lugano, wenn man 1200 oder 1400 Fuss am Berge heraufgestiegen ist. Am Ufer des Sees ist von solchem Gneuse keine Spur, eben so wenig als an den Ufern des Sees von Como. Ich glaube ihn am Monte Legnone, Gravedona gegenüber, anstehend.

Breislak erzählt in seiner geognostischen Beschreibung der Provinz von Mayland (1822, p. 26), nach dem Berichte des Ingenieurs Bogara befinde sich auf dem Berge von Val Madera über Lecco, der aus Kalkstein besteht, ein Block von Granit mit sehr grossen Feldspathkrystallen, dem Granite der trovanti bei Como ganz ähnlich. Er liege 1200 Fuss über dem See von Como, sei 21 Mayländer Braccien lang, 12 Braccien breit und 20 Braccien hoch, enthalte daher 30000 pariser Cubikfuss. Man hat aus diesem Steine vier Säulen für die Kirche von Val Madera verfertigt, von 5 Fuss Durchmesser und 45 Fuss hoch. Noch vier andere ähnliche Säulen sind ausgearbeitet worden, und noch ist die Masse nicht zerstört. Ein solcher Block, in solcher

Höhe über dem Thale, kann Allem an die Seite gestellt werden, was man an den Abhängen des Jura sieht. Breislak sagt weiter (p. 180), die berühmten Hügel der Brianza, südlich von Lecco, seien mit einer unbeschreiblichen Menge primitiver Blöcke bedeckt; wenn man gegen den See von Olginate von diesen Bergen herabsteige, so scheine die entsetzliche Verwüstung der umherliegenden fremdartigen Blöcke einen Kampfplatz der Giganten und Titanen zu verrathen. Das alles ist in der Richtung des eng eingeschlossenen Sees von Lecco, und diese Blöcke gehören wahrscheinlich, wie die von Como, ursprünglich den weit im Norden herauf liegenden Spitzen und Felsen östlich über dem See von Chiavenna. Es ist also eine Alpenfluth von Norden herunter.

Der See von Iseo beendet das grosse und lange Val Camonica, welches an den Gletschern des Tonal entsteht, nicht weit vom Orteles, an den Grenzen von Tyrol. Da, wo der See anfängt, ist dies Thal von dem Val Trompia über Brescia durch eine Kette von schroffen Dolomitfelsen geschieden, welche sich ohne Einschneidung viele Meilen weit fortziehen und sich grösstentheils bis zu 8000 und 9000 Fuss Höhe erheben. An den Abhängen dieser Kettte, hoch über dem Thale, sagt Brocchi, (Descr. del. dipart. della Mella II, 346), liegen in unglaublicher Menge Granitblöcke über den Dörfern Marone, Pisoghe und Artogne; Granite genau von eben der Natur wie die, welche in den Umgebungen der Gletscher des Tonal anstehend sind. Diese Felsen am See von Iseo stehen aber auch der Fluth vom Tonal her gerade entgegen.

Diese Thatsachen werden hinreichen darzuthun, dass die Erscheinung der Fluthen, welche aus Alpenthälern hervorbrechen und Findlinge über Berge und Flächen verbreiten, nicht bloss auf einen

[redacted]

geringer Mannichfaltigkeit von Gesteinen, und wie sehr grosse Blöcke zwischen oder auf diesen Geröllschichten fehlen. Um so mehr ist man verwundert, am Wurmsee und auf dem Wege nach Benedict-Beuern in sehr schmaler Breitenerstreckung doch eine ganze Menge sehr beträchtlicher Gneusblöcke zu sehen, wie sie in keinem bairischen Gebirge vorkommen. Sie verschwinden bald; aber tief im Gebirge über Mittelwald erscheinen sie wieder, und immer höher liegen sie am Abhange des Gebirges, immer gehäufter und grösser; endlich über der tiefen Einschneidung des Gebirges, in welcher Seefeld liegt, heben sie sich bis viertausend Fuss über die Meeresfläche, und nun sieht man durch die Vertiefung die hohen tyroler Gletscher des Stubaythales gegenüber, welche aus eben diesem Gneuse zusammengesetzt sind. Die Gneusblöcke am Wurmsee sind genau in der Richtung dieser Einschneidung. Das Phänomen dieser Fluthen gehört also durchaus nur der innern primitiven Centralkette.

Seit fünf oder sechs Jahren habe ich durch eine grosse Menge verbundener und an vielen sehr verschiedenartigen Gebirgen gesammelter Thatsachen zu zeigen gesucht, dass alle Gebirgsreihen durch Augit-Porphyr und durch sehr mannichfaltige mit ihm zugleich wirkende, gasförmige Flüssigkeiten über aufgebrochene Spalten erhoben sind, Gangräume, welche die Ausdehnung der Gebirgsreihe bestimmen. Diese mächtigen Spalten haben sich aber in den bedeckenden Schichten des Flötzgebirges eröffnet, welches durch die spaltende Wirkung auf die Seite gerückt, zugleich aber auch selbst ansehnlich erhoben und häufig in seiner Natur sehr verändert wird. Denn die gasförmigen Flüssigkeiten durchdringen nicht allein die primitiven Gebirgsschichten, welche sie, aus dem Innern hervor, zu Gletscherbergen und Ketten erheben, sondern auch die naheliegenden gespaltenen Gesteine und erfüllen sie mit Metallen und mit vielen, nur erst seitdem erscheinenden gesäuerten Fossilien. Dieses Hervorkommen und Erheben der primitiven Gebirgsreihen kann aber nur Statt gefunden haben, nachdem auch schon die sogenannten Tertiärformationen gebildet waren, denn auch sie sind in die Höhe gehoben, zerspalten und zerrissen. Alle Thäler der Gebirge sind Folgen der Seitenzerspaltung der erhobenen und deshalb über einen grössern Raum verbreiteten Schichten, den sie, ohne zu spalten, nicht einnehmen können. Sie sind daher gleichzeitig mit der Erhebung der primitiven Gebirge und alle zugleich entstanden.

Diese Ansichten sind von vielen deutschen und schweizerischen Geognosten mit Interesse aufgenommen, gepflegt, erweitert und berichtigt worden; — auch werden sie von denen, welche Lehrbücher schreiben gewiss mit Aufmerksamkeit untersucht werden, sobald sie nur erst von jenseit des Canals oder von den Ufern der Seine zurückgekehrt sind. Aus ihnen folgt aber unmittelbar das merkwüdige Phänomen der Alpenfluthen und der Verbreitung der grossen Primitiv-Blöcke von der innern Centralkette her. Denn wenn sich eine solche Kette erhebt, so werden auch die Wässer mit in die Höhe gerissen; diese stürzen dann von der gewaltigen Höhe in ihr altes Bett zurück, durch die zugleich geöffneten Seitenthäler des Flözgebirges, und reissen die Blöcke mit fort, welche nothwendig, und auch jetzt noch, die neu hervorgetretene Kette bedecken, weil diese Felsen sich an der Oberfläche in Berührung mit der Atmosphäre zusammenziehen, daher sich in grössere oder kleinere Massen zertheilen.

Auch ist, wie bekannt, die ganze Erscheinung den Alpen nicht allein eigen, sondern in grösserem oder geringerem Maassstabe lässt sie sich an jeder primitiven Gebirgskette wieder auffinden. Wie sehr viel erstaunenswürdiger ist es nicht, sich in der Gegend von Berlin von Blöcken, Findlingen schwedischer Gebirgsarten in solcher ungeheuren Menge, als wären es an Ort und Stelle zertrümmerte Gebirge, umgeben zu sehen, als auf dem Jura oder auf lombardischen Hügeln Blöcke zu finden, wenn auch wie Felsen gross, welche nur einzelne Thalabhänge, nicht aber wie in baltischen Niederungen ganze Länder bedecken.

[redacted]

Körper auszeichnen konnte, sondern beschrieb sie auch genau und zeichnete sie. Beschreibung und Zeichnungen sandte er dem verewigten Schreber nach Erlangen, welcher sie dort französisch und deutsch herausgab, unter dem Titel: Beschreibung mehrerer, bisher noch unbekannt gewesener Arten von Orthoceratiten. Sie blieben den Pyrenäen eigenthümlich; anderswo fand man sie nicht.

Etwa zehn Jahre später kam Wilhelm Thompson, ein bekannter englischer Mineralog in Neapel, der auch dort gestorben ist, nach dem äussersten südlichen Vorgebirge von Sicilien, dem Capo Passaro, und fand es aus ganz ähnlichen Gestalten zusammengesetzt. Er kannte jedoch la Peyrouse's Beschreibungen nicht, sondern glaubte, etwas ganz Eigenthümliches gefunden zu haben. Er liess diese Körper in Kupfer stechen mit einer kurzen Beschreibung und nannte sie Cornucopiae. Dieses nicht bekanntgemachte Kupfer erhielt ich von ihm mit einer sehr schönen Folge der natürlichen Körper selbst, welche gegenwärtig in der königlichen Mineraliensammlung in Berlin verwahrt werden. Das Kupfer ward mit der Beschreibung in Berlin nachgestochen und befindet sich in dem Magazin der Gesellschaft naturforschender Freunde.

Als darauf Lamarck sein berühmtes Werk über die wirbellosen Thiere bearbeitete, entgingen seinem sichtenden und ordnenden Geiste auch diese Geschöpfe nicht. Er zeigte, dass sie von den Orthoceratiten getrennt werden müssen, ja nicht einmal mit ihnen zu einer Hauptordnung gehören können, sondern auf ganz eigenthümliche Art gebildet sind, und gab ihnen den schon von Guettard gebrauchten Namen der Hippuriten. Auch den Geognosten musste diese Trennung angenehm und erfreulich sein, denn nun blieben die Orthoceratiten durchaus der Transitionsformation eigenthümlich und wurden für diese Formation gänzlich auszeichnend. Seitdem sind auch einige andere Hippuriten in Frankreich entdeckt worden, bei Angoulême und in der Normandie, und Parkinson konnte von den letzteren noch eine Abbildung in seinem bekannten Werke geben. Die marseiller Naturforscher Toulouzan und Négrel fanden sie ebenfalls in der Nachbarschaft ihrer Stadt und beschrieben sie in der Statistik des Département des Bouches du Rhône. Ich sah sie in Gesellschaft des Herrn Elie de Beaumont, eines der ersten Geognosten unserer Zeit. Kaum hatten wir einige Meilen von Marseille die Ufer des grossen Sees von Berre erreicht, den eine schmale Landzunge vom mittelländischen Meere trennt, so erschienen uns an den Hügeln die Kegel der Hippuriten in

langer Reihe fast dicht an einander gedrängt, Millionen in den wunderbarsten Formen und Lagen. Viele im ersten Anfang ihres Entstehens waren genöthigt gewesen, wegen der Beengung durch grössere schon bestehende sich Auswege zu suchen, welche ihnen doch am Ende verschlossen blieben, so dass sie absterben mussten. Andere sich gegenseitig haltend waren freudig emporgewachsen: ohne Krümmung und Biegung schön gedrehte Kegel, wohl zwei Fuss hoch und höher. Andere, wahrscheinlich durch äussere Ursachen gestört, lagen umgeworfen in Verwirrung durch einander; Radioliten, Terebrateln, Austern füllen die Zwischenräume ; kaum ist von festen Felsen etwas zu sehen. So verfolgt man sie am ganzen südlichen Ufer des Sees von Berre bis Martigues, dann wieder über Martigues hinaus bis zum Hafen von Bouc am Meere selbst; gewiss zwei Meilen lang fort.

Ganz ähnliche Hippuritenbänke fanden wir später in grosser Höhe auf den Bergen über Toulon gegen Aix und unter den Wallfahrtsort Notre Dame de la Garde. Endlich erschienen sie wieder zu St. Paul-trois-Châteaux in dem ehemaligen Dauphiné, etwa fünf Meilen nordöstlich von Avignon.

Ueberall in den gleichen geognostischen Verhältnissen. An allen diesen Fundorten nämlich befinden sie sich in einer ausgezeichneten Kreideformation. Spatangen, Cidaris, die eigenthümlichen Austern der Kreide, die Terebrateln, die Radioliten lassen darüber keinen Zweifel, um so weniger, da Muschelkalk, Tertiärkalk und Gryphiten-Kalkstein ganz in der Nähe mit Charakteren auftreten, welche sie nicht verkennen lassen und sie weit von diesen Kreideschichten entfernen.

Seitdem habe ich mir Mühe gegeben zu erfahren, ob wohl in [redacted]

Ich glaube, diese merkwürdige und wichtige Entdeckung gebührt dem Herrn Salinen-Director von Rainer zu Reichenhall. Eine Jagd hatte zu dieser bisher ganz unbekannten Lagerstätte der Hippuriten geführt, im Walde, am Fusse des Untersberges, etwas über dem Hofe Plain und wenig mehr als eine Stunde von Reichenhall entfernt.

Zuverlässig gehören diese Bänke eben so bestimmt zur Kreideformation wie die von Marseille und des Dauphiné, und sie erweisen, dass diese Kreidebildungen nicht nur bei Regensburg, sondern bis in die Alpen sich finden.

Die Hippuriten des Untersberges scheinen auch wirklich ganz dieselbe Art mit der in Südfrankreich zu sein, welche von Defrance unter dem Namen Hippurites resectus aufgeführt wird.

Es gehört wesentlich zu dem Charakter der Hippuriten, dass sie mit einem Deckel versehen sind, und schon dieses entfernt sie weit von allen Cephalopoden, zu welchen Orthoceratiten, Belemniten, Ammoniten, Nautiliten gehören. Denn seitdem Péron aus Neuholland eine lebende Spirula nach Paris gebracht hatte, blieb die Organisation dieser bisher so ganz räthselhaften Geschöpfe kein Geheimniss mehr, und man kann nicht ohne die innigste Theilnahme lesen, in welchen Enthusiasmus Lamarck durch diese Entdeckung versetzt worden war. In allen diesen concamerirten Gehäusen verlässt das Thier eine untere Kammer, um eine höher gebildete einzunehmen, und es führt durch alle verlassene Kammern eine hohle Röhre, einen Sipho, bis zum ersten Anfang zurück. Aus der obern Kammer tritt das Thier hervor und umgibt mit einem weiten Sack den grössten Theil des Gehäuses. So sieht man es selbst noch in Ammoniten und Belemniten, wenn man sie im festen Felsen untersucht. Der Eindruck des Thieres selbst ist gar oft deutlich auf dem Gestein zu erkennen, und bei den Belemniten ist dieser thierische Eindruck oft acht bis zehnmal länger als das Gehäuse selbst. In Cabinetten aber sieht man hiervon nie etwas, weil dieser Eindruck sich vom festen Gestein nicht abheben lässt, und man gewöhnlich nur die festen Schalen aufsammelt und bewahrt. Auch sind die letzten Concamerationen der Ammoniten, Belemniten und Orthoceratiten, in welchen das Thier lebt, nach den feinen und sorgfältigen Beobachtungen eines der grössten Kenner der Versteinerungskunde in Deutschland, des Regierungsraths Grafen von Münster in Baireuth, gewöhnlich ein Drittel so gross als die letzte Windung oder als die Länge des ganzen Belemniten oder Orthoceratiten selbst.

Alle diese Geschöpfe sind daher beweglich; sie können den Ort ihres Aufenthaltes verändern und wahrscheinlich auch höher oder tiefer sich im Meere erheben.

Nicht so die Hippuriten. Sie sind wie eine Auster, wie die Radioliten zwischen zwei Schalen eingeschlossen und unten am Boden für ihre ganze Lebensdauer befestigt. Auf einer sehr kleinen anfänglichen Schale wird eine neue grössere gebildet, auf dieser abermals eine neue übergreifende, und so in die Höhe fort. Baut diese Muschel nun frei in die Höhe, ohne von einer Nachbarmuschel gestützt zu werden, so biegt sie sich, wird krumm und wächst in der Gestalt eines Horns herauf. Ueberwiegt endlich die Schwere, so fällt das ganze Gebäude zu Boden und das Thier wird zerstört. Gewöhnlich aber wachsen eine unendliche Zahl zu gleicher Zeit in die Höhe; sie halten sich gegenseitig, und ihre Form wird dann die eines auf der Spitze stehenden und sehr regelmässig gedrehten Kegels.

Jederzeit sieht man daher in den Hippuriten Transversalschichten wie bei den Austern, welche aber nie durch einen Sipho durchsetzt werden.

Dagegen ist es merkwürdig, dass man an den Seiten stets zwei oder drei runde Kanten bemerkt, welche nicht hohl sind. An einigen gehen diese walzenförmigen Kanten bis zur Spitze, an anderen nur bis Hälfte der Höhe. Sie sind so bestimmt, dass Lamarck sie sogar in den Character der Hippuriten selbst mit aufgenommen hat.

Ihr Einfluss auf die Organisation des Ganzen ist unbekannt, allein da nun diese Gestaltung durch die bei Reichenhall gemachte Entdeckung der Untersuchung so erreichbar und so nahe gelegt worden ist, dürfen wir hoffen, dass wir bald darüber völlige und klare Aus-

[redacted]

B.

Meteorologische Abhandlungen.

Ueber die Bewegungen des Barometers zu Berlin.

Gelesen in der K. Akademie der Wissenschaften am 18. Mai 1818.

(Abhandlungen der Königlichen Akademie der Wissenschaften in Berlin.
Aus den Jahren 1818—1819. Berlin 1820. p. 83—102.)

Hierzu Taf. XXIII.

Die meteorologischen Erscheinungen zu Berlin sind lange von Herrn von Beguelin, ehemaligem Mitgliede der Akademie, beobachtet, und viele dieser Beobachtungen sind in aller Ausführlichkeit in den Schriften der Mannheimer meteorologischen Societät bekannt gemacht worden. Ueberzeugt, dass kein Instrument zu Auffindung meteorologischer Gesetze von grösserem Werth ist als das Barometer, habe ich fünf Jahre dieser Beobachtungen untersucht; und was sich für die Bewegungen des Barometers daraus für Regeln ergeben, werde ich in der Kürze zusammen zu stellen suchen.

Zwar sind fünf Jahre im 52. Grade der Breite bei Weitem nicht hinreichend, die feste Regel aus allen Zufälligkeiten klar hervortreten zu sehen; doch ist sie auch in so kurzem Zeitraum schon deutlich genug, um dem aufmerksamen Beobachter nicht mehr entgehen zu können.

Herr von Beguelin hat das Barometer dreimal beobachtet, des Morgens um 7 oder 8 Uhr, am Nachmittag um 2 Uhr und endlich Abends um 10 Uhr. Jedesmal ist der Stand des Thermometers am Barometer angegeben, allein die Barometerhöhen sind nicht auf gleiche Temperatur reducirt. Ich habe daher sorgfältig alle Beobachtungen durch alle fünf Jahre hindurch, von 1782 bis 1786, auf den Frost-Punkt zurückgeführt und sie auf diese Art vergleichbar zu machen gesucht.

Von der mittleren Barometerhöhe.

Man kann wohl vermuthen, dass in einer so offenen und freien Gegend als die ist, welche Berlin umgibt, die Ursachen der baro-

metrischen Veränderungen besonders gleichmässig sich äussern, und dass hier die allgemeineren, von entlegenen Gegenden her wirkenden Ursachen weniger durch örtliche Verhältnisse, Luftströme in Thälern, an Berg-Abhängen, durch Hingang über Seen und Meere, werden gestört werden. In der That könnte man den mittleren Barometerstand, wie ihn die Beguelin'schen Beobachtungen ergeben, zu einem Beweise brauchen, wie höchst nothwendig die Correction der Barometerhöhen nach der Temperatur ist; eine Vernachlässigung, welche sich auch gute Physiker noch immer erlauben, so dass sie ganz falsche und unbrauchbare Angaben liefern. Ohne Correction wird das auffallende Resultat der Berliner Beobachtungen wenig hervortreten.

Im Jahr	1782	waren in	1015	Zeit.	330193. 96	par. Linien beobachtet worden	= 335. 16	Linien im Mittel.	
- -	1783	- -	1098	-	368158. 87	- - - -	= 335. 29	- - -	
- -	1784	- -	1091	-	365487. 52	- - - -	= 335. 004	- - -	
- -	1785	- -	1088	-	364644. 06	- - - -	= 335. 15	- - -	
- -	1786	- -	1094	-	366545. 8	- - - -	= 335. 05	- - -	
						Mittel	335. 137.		

Das Jahr 1783 war in ganz Europa durch einen röthlichen Dunst ausgezeichnet, während dessen sich das Barometer stets auf einer besonders grossen Höhe erhielt. Die Variation der mittleren Höhe würde daher, ohne dieses Jahr, nur 0,15 Linien betragen, ein Unterschied, welcher der unmittelbaren Beobachtung fast völlig entgeht.

Dieser geringe Unterschied der mittleren Höhe in verschiedenen Jahren erweist also, dass alle Veränderungen, so vielfältig und verschiedenartig sie auch sein mögen, sich doch am Ende schon im Verlauf eines einzigen Jahres wieder compensiren.

Sehr zu wünschen wäre es, wenn man sich überzeugen könnte, in wie weit diese Angabe als eine absolute Höhe anzusehen ist. Das [redacted]

achtungen dieses Jahres geben den mittleren Stand am Meere, bei dieser Temperatur, zu 28 Zoll 2, 056 Linien, welches 0, 26 Linien mehr ist.

Da dies auch von anderen Angaben der Barometerhöhe an der Nordsee nicht bedeutend abweicht, so mag die Ungewissheit über den absoluten mittleren Stand des Barometers an Herrn von Beguelin's Beobachtungsort nicht über eine halbe Linie, auf keinen Fall eine ganze Linie betragen.

Diese Bestimmung, wenn man völlig sich auf sie verlassen könnte, wäre von grossem Interesse. Vermehrt oder vermindert sich der Druck der Atmosphäre im Laufe der Zeiten? Dass Veränderungen dieser Art vorgehen müssen, ist doch ganz wahrscheinlich, und es ist unsere Pflicht, die Materialien zur künftigen Beantwortung dieser Frage mit der grösstmöglichen Genauigkeit künftigen Physikern in die Hände zu liefern.

Behauptet doch der Astronom Carlini in Mailand, dass die Beobachtungen auf der dortigen Sternwarte, die seit 30 Jahren mit denselben Instrumenten angestellt worden sind, eine sehr bedeutende Veränderung der Barometerhöhe erweisen. Der mittlere Stand nämlich

von 1764 — 1792 ist 27 Zoll 9, 104 Linien
\- 1792 — 1801 - - - 8, 522 -

Unterschied 0, 582; ein Unterschied, der in der mittleren Höhe eines jeden Monats mehr oder weniger sich äussert. Zugleich sind der schönen Tage weniger geworden, der Regentage mehr; die Winter sind ein Weniges kälter, die Sommer ein Geringes wärmer geworden.

Von den monatlichen Variationen des Barometers.

Es ist nicht zu erwarten, dass das Gesetz der Variationen schon in dem Mittel von nur 5 Jahren von allen Zufälligkeiten wird befreit sein. Auch ist die Curve, welche sich aus diesen Unterschieden des höchsten und niedrigsten Standes in den verschiedenen Monaten ergibt, noch nicht von der Regelmässigkeit, wie man sie wohl bei einem Mittel von zehn, noch besser von zwanzig Jahren erhält. Ich hoffe jedoch, diese Curve in ihrer ganzen Reinheit aus den Beobachtungen zu erhalten, welche der Prediger Gronau seit einer so bedeutenden Reihe von Jahren angestellt hat. Die Beguelin'schen Beobachtungen geben die mittleren Unterschiede auf diese Art:

im	Januar . .	16, 48	Linien
-	Februar . .	15, 45	-
-	März . . .	13, 9	-
-	April . . .	11, 16	-
-	Mai . . .	9, 48	-
-	Juni . . .	7, 64	-
-	Juli . . .	7, 94	-
-	August . .	7, 34	-
-	September .	11, 28	-
-	October . .	11, 04	-
-	November .	14, 4	-
-	December .	14, 22	-

Alle meteorologischen Erscheinungen, wenige auf das Ganze nicht einwirkende locale ausgenommen, gehen am Ende aus demselben Princip hervor, aus dem Unterschiede der Temperatur an verschiedenen Orten der Erdoberfläche und aus den Bewegungen der Luft, welche daher entstehen. Es ist also einleuchtend, dass sich die meteorologische Lage eines Ortes aus jeder gesetzmässigen Folge von Erscheinungen in der Atmosphäre muss erkennen lassen, sie seien von welcher Natur sie wollen; eben darum, weil sie alle Functionen der Temperatur sind. Die Veränderungen des Barometers sind also eben so gut im Stande, uns über Verhältnisse des Thermometers zu belehren als dieses Instrument selbst, so wie dieses uns auch im Gegentheil die Bewegungen des Barometers vorzeichnen kann. Ja dieses letztere, das Barometer, ist darin ein noch weit sichrerer Führer, wie das schon Ramond sehr richtig bemerkt hat; denn ein Thermometer zeigt nur [redacted]

ven der verschiedenen Breitengrade liegen regelmässig über einander, nach Progression ihrer Breite, und sie werden in den Sommermonaten immer concaver. S. die Figur, in welcher die Barometer-Variationen von Martinique (nach Chanvallon), von Sta. Cruz auf Teneriffa (nach Escolar, Mss.), von Rom (nach Calandrelli), von Berlin (nach Beguelin), von Upsala (nach Prosperin) und von Umeå (nach Naezén) mit einander verglichen sind. Der Gang der Temperatur ist also in dieser Curve völlig ausgedrückt. Die Bewegungen des Winters in Sta. Cruz auf Teneriffa erreichen nicht einmal die Unbeständigkeit des Sommers in Berlin, und der Sommer in Upsala vermag sich nicht durch zwei Monat in einigem Grade von Gleichförmigkeit zu erhalten. Der Anblick dieser Curven zeigt überall sogleich, bei welchen man sich mit der Anzahl der berechneten Jahre begnügen könne, welche noch fernerer Berichtigung bedürfen. Rom, in einem nicht sehr wechselnden Klima, ist das Mittel von 12 Jahren, Upsala, mit ebenfalls sehr regelmässig fortlaufender Curve, das Mittel von 20 Jahren. Dagegen zeigen die aus- und einspringenden Winkel in dem Herbsttheil der Curve von Berlin hinlänglich, dass Durchschnitte noch mehrerer Jahre auch diese noch erst fortschaffen müssen, und auch die Variation des Januar, welche die Curve von Upsala durchschneidet, ist offenbar viel zu gross. Wirklich bestimmt der Prediger Gronau den mittleren höchsten Stand des Januar von 1780—1810 zu 28 Zoll 8, 494 Linien,
den mittleren tiefsten Stand zu 27 - 4, 86 -
welches nur eine Differenz gibt von 15, 634 Linien, eine Angabe, die sich sehr gut den übrigen Theilen der Curve anschliesst.

Den höchsten Stand überhaupt sah Herr Gronau
1789 347, 625‴
den tiefsten 1801 324,
beide für den Monat Januar.

Der Ausdruck für Umeå ist sehr unregelmässig, allein es ist auch nur ein dreijähriges Mittel. Indessen scheint doch wohl deutlich, wie die regelmässige Curve wohl laufen würde. Es ist leicht zu sehen, wie auch diese sich in allen ihren Theilen über der von Upsala hinbewegt, und die Zahlen der wahren Mittelvariation liessen sich im Voraus bestimmen.

Die Ursache dieser Bewegungen liegt wahrscheinlich im Wechsel der Winde, welche durch die Temperaturdifferenzen verschiedener Klimate hervorgebracht werden. Daher das geringe Schwanken des

Quecksilbers im Sommer, in welchem die Wellenbewegungen der Atmosphäre im Verhältniss zum Winter unbedeutend sind. Und eben deswegen darf man nur solche Orte verschiedener Breiten in ihren Curven mit einander vergleichen, welche in einer gleichen meteorologischen Längen-Zone liegen, wie dies ohngefähr mit den vorbezeichneten Orten der Fall ist. Grösser sind die Bewegungen an Orten, welche unmittelbar von den Winden berührt werden, sobald sie den grossen Ocean verlassen; und so wie ihnen ein besonderes Seeklima, eine eigenthümliche Temperaturcurve gegeben ist, eben so äussern sich diese Verhältnisse in den mittleren Variationen des Barometers. Im Jahre 1783 waren die Barometer-Variationen zu gleicher Zeit zu Berlin und zu Middelburgh, welches sogar etwas südlicher, aber völlig dem Seeklima unterworfen liegt, wie folgt:

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept	Oct.	Nov.	Dec.
Berlin . .	14 8	15.	17.8	9. 9	8.	9. 6	6. 4	7. 3	13.2	8. 2	14.5	17.8
Middelburgh	15.13	21.31	23.25	11.81	8. 19	10.05	7. 13	6. 12	14.03	8. 61	15.96	17.65

Eben diese Verhältnisse finden sich, wenn man andere Orte in gleicher Breite mit einander vergleicht, von welchen der eine im Lande, der andere unfern der See liegt, wie etwa Mannheim und la Rochelle, Petersburg und Bergen. Die Bewegungen an der See sind verhältnissmässig viel grösser, aber auch viel gleichförmiger, als im Innern der Continente. Man sieht dieselben allgemeinen Ursachen wirken, wie z. B. die aussergewöhnlich grosse Bewegung im März so gut in Berlin wie in Middelburgh sich geäussert hat; allein an der See haben Local-Winde, zurückkehrende Wirbel-Winde (vents de remoux), oder [redacted]

auf sehr einfache Art aus der Zusammensetzung der Kräfte hergeleitet worden, und durch ihre Anwendung auf einige besondere Fälle hat Lambert sehr überraschende und belehrende Resultate erhalten. Er berechnet nämlich die mittlere Richtung und Stärke der Winde in einzelnen Monaten und trägt sie auf eine Windrose auf. So findet sich dann, dass von 1769—1774 die mittlere Richtung fast aller Winde zu Berlin zwischen West und Süd liegt; dagegen in Petersburg genau umgekehrt zwischen Nord und Ost. Die Bewegung, welche noch bei Berlin zum Pol heraufgeht, kommt schon bei Petersburg wieder herunter. Diese Lambertschen Figuren geben daher unmittelbar die meteorologischen Längenzonen, deren feste Bestimmung das vereinte Bestreben aller Meteorologen sein sollte, denen die Entwickelung der Gesetze der Veränderungen des Luftkreises am Herzen liegt. Man wird bei dem Anblick dieser Figuren schon sehr bald überzeugt sein, dass jede Bewegung der Luft, vom Aequator gegen die Pole, nicht bloss in der Höhe über einander, sondern neben einander hin ihren entgegengesetzten Strom von den Polen gegen den Aequator erzeugen müsse. Wo beide Ströme einander berühren, laufen sie häufig über einander und bilden einzelne, wenig ausdauernde Wirbel- und Reflexionswinde (vents de remoux), durch welche man nicht selten über den Hauptwind ganz irre geleitet werden kann. Das Barometer wird dann ein Führer, wenn vorher durch eine grosse Reihe von Beobachtungen festgestellt worden ist, welche Höhe des Barometers jedem einzelnen Winde zukomme.

Ich glaube, Herr Burckhardt in Paris hat zuerst aufmerksam darauf gemacht, wie sehr verschieden die mittlere Barometerhöhe ist, wenn die herrschenden Winde verschieden sind. Ramond hat dieses Phänomen mit grossem Fleiss und grosser Ausführlichkeit verfolgt und hat gezeigt, wie jeder Wind durch die Barometerhöhe charakterisirt ist, welche er hervorbringt. Und so mag man wieder glauben, die Natur jedes einzelnen Windes an verschieden gelegenen Orten werde sich aus der Barometerhöhe erkennen lassen, welche ihm eigen ist.

Ich habe deshalb alle Barometerhöhen nach den 4 Cardinal- und 4 zwischenliegenden Winden geordnet und daraus die Mittel gezogen. Die nebenstehende Tabelle (I.) liefert das Resultat dieser Arbeit. — Es ist in der That überraschend genug.

Das Mittel des Nord-Ostwindes ist 336, 62 Linien,
das des Südwindes - 333, 06 -
Ein Unterschied von 3, 56 Linien!!

Und regelmässig geht die Progression durch alle übrigen Winde fort, doch so, dass zwischen Süden und Osten die Barometerstände sich noch um Vieles schneller erheben als zwischen Süden und Norden. Die nördliche Seite der klimatischen Windrose fängt zwar wohl in Westen an, geht aber auf der östlichen Seite bedeutend gegen Süden herunter, noch 30° 35′ unter den Ostpunkt und daher noch etwas jenseits Ost-Süd-Ost. In diesen Punkten nämlich findet sich erst der mittlere Barometerstand wieder. Es könnte wohl Orte geben, an welchen die klimatische Nordseite ganz gegen Osten fällt und vielleicht selbst NW. kaum erreicht.

Ob die grossen Verschiedenheiten dieser Differenzen in den einzelnen Monaten wirklich in Naturgesetzen begründet oder Folge von Zufälligkeiten sind, welche fünfjährige Durchschnitte noch nicht haben wegwischen können, muss noch ferner untersucht werden. Die tiefen Stände des Nord-Ost im Januar sind wohl etwas verdächtig.

Ramond meint, dass, wenn die mittlere Höhe bestimmt ist, welche den Winden zukommt, man aus ihnen häufig besser die Richtung der Winde bestimmen könne als durch Beobachtung von Wetterfahnen.

Wer wird den Zug oder die Reflexion in den Strassen einer Stadt aufzeichnen? Doch ist häufig der beobachtete Wind einem solchen ganz ähnlich. Es zieht eine Regenwolke vorbei mit Süd-West, regnet aber aus localen erwärmenden Ursachen am Ort der Beobachtung nicht. Die Tropfen werden wieder zu Dampf, und es kommt dem Beobachter ein ganz localer Wind zu, von einer Richtung, der allgemeinen vielleicht völlig entgegengesetzt. Es ist eine leichte Modification in den untersten Luftschichten. Das Barometer behält den Stand des allgemeinen Windes

[redacted]

zeigt, dass Ost und Süd-Ost höchstens nur Winde der Wirbelung (vents de remoux) sein konnten.

Von der mittleren Barometerhöhe bei Regen.

Die den Winden zukommende Barometerhöhe ist folgende:

	N.	NW.	W.	SW.	S.	SO.	O.	NO.
Die mittleren Stände dieser Winde	336.32	335.85	335.13	333.61	333.06	334.55	336.36	336.62
während des Regens dagegen sind	334 42	335.04	334.18	332.56	332.1	333.03	335 17	335.1
Differenz	1.9	0.81	0.95	1.05	0.96	1.52	1.19	1.52

Mit jedem Winde steht also der Barometerstand bei Regen beträchtlich tief unter dem gewöhnlichen Barometerstande dieses Windes. Dies ist sehr merkwürdig. — Man sieht, der Wind des Regens muss sich zum herrschenden erhoben haben, ehe der Dampf herausfallen kann. Er hat sich abgeregnet, ehe er die Gegend von Berlin erreicht, und erwartet auf's Neue eine weitere Abkühlungh, bis der noch rückbleibende Dampf das Maximum seiner Temperatur erreichen kann. Wahrscheinlich würden in Middelburgh, an Englands und Irlands Westküste die Mittel der Barometerhöhen bei Regen nicht sehr von der gewöhnlichen mittleren Barometerhöhe abweichen, zum wenigsten schwerlich um 0,95, 1,05, 0,96 Linien, wie hier bei West-, Süd-West und Südwinden.

Es geht hieraus eine kleine praktische Regel hervor. Gewiss sind keine dauernden Landregen zu erwarten, so lange nicht das Barometer unter den mittleren Stand des herrschenden Windes herabsinkt.

Könnte man den Nord-, Nord-Ost- und Ostwinden die Regen entziehen, welche ihnen unrechtmässig zugerechnet werden, so würden ihnen wahrscheinlich wenige bleiben. Doch immer einige. Denn es giebt zwei Ursachen des Regens, die von entgegengesetzten Eigenschaften der Winde hervorgebracht werden. Die Süd-West- und Südwinde von wärmeren Klimaten verlieren in den kälteren Breiten ihre Temperatur, und der Dampf, den sie mitführen konnten, wird endlich zu solcher Temperatur herabsinken, bei welcher er sich nicht mehr erhalten kann, sondern als Regen herabfallen muss. Dieser Process geht unaufhörlich fort, so lange die warmen Winde fortwehen und sich erkälten können. Daher ist diese Erkältung die bei Weitem vorzüglichste Quelle des Regens. Ein Nordwind dagegen, fällt er auf wärmere Luft, wird diese ebenfalls erkälten und dadurch Nebel und feine Regen

hervortreten lassen. Allein diese Wirkung ist nur von kurzer Dauer. Der Nordwind erwärmt sich selbst; seine Capacität für Dampf wird bedeutend erhöht, und die Wolken und Nebel verschwinden. Auf eben die Art werden die warmen Winde, die mit grosser Dampfcapacität ankommen, im Augenblick ihres ersten Erscheinens alle Wolken und Nebel auflösen, bis sie selbst so weit erkältet sind, dass der Dampf auf's Neue zum Herausfallen genöthigt ist. In der Schweiz, zwischen den Alpen und dem Jura, wo man nur Süd-West- und Nord-Ostwinde kennt, und wo die Abwechslung dieser Winde daher auffallender ist, weiss man sehr wohl, dass der erste Tag des wiederkehrenden Süd-West ein ganz ausserordentlich heiterer Tag ist, mit einer Durchsichtigkeit der Luft, welche die Berge der Alpen gewöhnlich bis zum Erschrecken nahe herantreten lässt. Die Feuchtigkeit des Süd-West bemächtigt sich aller festen Theile, welche bis dahin die Durchsichtigkeit der Luft getrübt und den Dunst gebildet hatten, den man Heerrauch zu nennen pflegt, grösstentheils wohl Staub von Pflanzen und Saamen von Moosen, hygroskopische Substanzen, die durch ihr Feuchtwerden durchsichtig, vielleicht auch schwerer gemacht und dadurch zu Boden gesenkt werden. Der erste Tag der Bise dagegen ist ein grauer dicht umzogener Tag, une Bise noire, wie man sie nennt; die feinen Tropfen des Regens dieses Windes hängen sich fest an den nässbaren Körpern und durchdringen, was sie berühren; sie treten, so wie oben, so ebenfalls in der Luftschicht hervor, in der man sich eben befindet, wie die Wolken auf Bergen, und 0,2 Zoll Bise-Regen (kaum wird es je mehr betragen) ist daher mehr von Reisenden gefürchtet als 0,5 oder 0,8 Zoll Regen mit Vent (dem Süd-Westwind). Dieser

[redacted]

Für	Ost	wie	1 : 15,12
-	Nord-Ost . .	-	1 : 17

Fast jeder dritte Süd-Westwind ist daher ein Regenwind; dagegen bei Nord-Ostwinden unter 17 nur erst einer. Man sieht, wie sehr viel die Winde von Nord-West bis Süd hierin die übrigen Winde überwiegen. Nimmt man jedoch in die Zahl auch die Schnee-Tage auf, wie das wohl der Natur der Sache ganz gemäss scheint, so erscheinen folgende Verhältnisse der Schnee- und Regenwinde zur Zahl der Winde überhaupt:

Für	Nord	wie	1 : 5,8
-	Nord-West . .	-	1 : 4,5
-	West	-	1 : 4,2
-	Süd-West . .	-	1 : 2,77
-	Süd	-	1 : 3,8
-	Süd-Ost . . .	-	1 : 6,86
-	Ost	-	1 : 8,8
-	Nord-Ost . .	-	1 : 8,1

Es ist daher nur unter $2\frac{1}{2}$ Tagen des Süd-Westwindes ein Tag ohne Regen und Schnee zu erwarten; dagegen werden bei Ostwind 8 Tage trocken sein, und nur erst am neunten wird Schnee oder Regen herabfallen. Diese Verhältnisse müssen sich nach den Monaten sehr abändern. Die beigefügte Tabelle gibt davon eine Uebersicht, so weit fünf Jahre sie zu geben vermögen. Das kleinste Verhältniss gehört den Süd-Westwinden im Juli. Wenn auch nicht alle regenbringend sind, so sind es unter 7 doch 4 gewiss, und der mittlere Stand des Barometers ist bei diesen tiefer unter dem mittleren Stande dieses Windes überhaupt, als man es in irgend einem andern Monat wieder antrifft. Es ist nämlich der Barometerstand

im Juli bei Süd-West 333, 61
bei Regen 331, 65
1, 96. Nahe an zwei Linien Unterschied! Freilich steigt ihre ganze Anzahl in diesem Monat wenig über 9 Tage. Dagegen ist bei Nordwind im Juni selbst unter 45 Tagen noch kein Regentag zu befürchten.

Von der mittleren Barometerhöhe bei dem Schneefall.

Auch für die Ursachen, welche den Schnee über die Erdfläche verbreiten, ist die Betrachtung der Barometerhöhe nicht ohne Belehrung.

Die mittlere Barometerhöhe der Winde überhaupt:

	N.	NW.	W.	SW.	S.	SO.	O.	NO.
	336.32	335.85	335.13	333.61	333.06	333.55	336.36	336.62
Bei dem Schneefall	333.25	334.37	333.62	331.93	330.76	332.21	333.38	333.75
Differenz	3.07	1.48	1.51	1.68	2.30	1.34	2.98	2.87

Bei keinem Winde steht also das Barometer während des Schneefalls in der diesem Winde zukommenden Höhe, sondern überall besonders tief. In den nördlichen Winden Nord, Nord-Ost und Ost ist dieser Unterschied der Höhen noch bedeutender und steigt bis auf 3 Linien. Das Barometer steht dann auf einer Höhe, welche durchaus nur Südwinden zukommen sollte. Doch sind es gerade die nördlichen Winde, durch welche am häufigsten der Schnee hervortritt. Die Menge der Schnee-Tage ist nämlich folgende:

	N.	NW.	W.	SW.	S.	SO.	O.	NO.
	38.	74.	51.	54.	17.	25.	24.	60.
In einem Jahre:	7.5	14.8	10.2	10.8	3.4	5.4	4.8	12.

Hätte man bloss diese Zahlen vor Augen, so würde man leicht glauben können, der Schnee werde uns von polarischen Gegenden durch nördliche Winde zugeführt. Der Mittelstand des Barometers zeigt dagegen, wie irrig ein solcher Schluss sein würde. Da es im Stande der Südwinde ist, so muss die Nordluft bei dem Schneefall nur eben erst erschienen sein; und dann ist es klar, dass der Schnee nur der Einwirkung der kalten Nordluft auf dampfhaltende warme Luft von Süden her seine Entstehung verdankt. Und das geht noch deutlicher

[redacted]

12. Febr. 1786.	h. 6. p. m. 330		SW.	starker Schnee.
13. - -	h. 7. a. m. 333.	1°.7	NW.	
	h. 2. p. m. 337.8	1°.4	NW.	
	h. 10. p. m. 341.5	— 0°.3	NW.	
14. - -	h. 7. a. m. 343.2	— 1°.3	SW.	

In einem Tage, nach dem Schneefall, war also das Barometer 8, 5 Linien gestiegen.

Ueberhaupt wissen diejenigen wohl, welche das Barometer fleissig beobachten, dass die äussersten Extreme der tiefen und hohen Stände im Winter gewöhnlich gar wenige Tage von einander entfernt sind; und ich glaube bemerkt zu haben, dass vom tiefen Stande das Quecksilber schnell zum höchsten hinaufläuft, nicht aber umgekehrt. Ich kenne die Ursache dieser Erscheinungen nicht.

Wenn es jedoch mit West- und Süd-Westwinden schneit, wie das fast eben so häufig als mit Nord-Ostwinden geschieht, so kann man wohl glauben, dass es im Augenblick der schnellen Erkältung der eben ankommenden warmen Südluft an den Nordwinden statt findet, welche sie vertreibt. Einige nähere Angaben mögen dieses erweisen.

Am 20. Januar 1785 steigt das Barometer von 336 zu 336,6; 336,5 mit Ost und hellem Sonnenschein. Temperatur — 4° am Morgen, — 2° am Mittag. Diese hohen Stände und die Kälte erhalten sich. Am 28. fällt das Quecksilber 8 Linien. Am 29. früh steht es nur noch 328 mit Süd-West. Sogleich schneit es mit wüthendem Winde, und Schnee fällt bis in den folgenden Tag.

Am 29. October 1786 fiel der erste Schnee. Seit 8 Tagen hatten Nordwinde geweht, Nord-West und Nord-Ost mit 342‴, und die Temperatur war durch ihren Einfluss tief herabgesunken.

Da erscheint	h. 7 SSW.	340.4	8°.5	Um zehn Uhr heftiger Schneefall.
	h. 2 SSW.	339.9	2°.3	
	h. 10 O.	339.6	0°.7	Schnee.

Nun trieb der Ost das Barometer wieder bis auf 341. Die Luft erkältete sich zu — 2° und ward hell. Fiel nicht hier offenbar der Schnee aus dem erkälteten Süd-West?

Im Anfange des März 1786 fiel sehr viel Schnee mit Nord-Ost- und Nordwinden, bei sehr niedrigen Ständen, von 329 an nur bis 334‴, aber bei tiefer Temperatur. Nie, auch am Mittag, steht das Thermometer über — 3 Grad. Meistens — 5 bis — 7 Grad. Am 12. schneit es mit Süd-Süd-West. Das Barometer steht nun 333, und die Wärme steigt auf — 1, + 1 Grad. Wer möchte hier nicht glauben, in den höheren Schichten habe der das Barometer niederhaltende Süd-West schon immerfort ge-

weht, habe dort durch Erkältung vielleicht geregnet, und die tieferen Schichten wären durch erdberührende Nordwinde kälter gewesen, und in ihnen habe der Regen sich zu Schnee gestaltet. Denn gar häufig ziehen in der Höhe die wärmeren Winde fort, ehe sie herabkommen; vielleicht geschieht es jederzeit, wenn Südwinde Nordwinde vertreiben. Zu Innspruck, im Thale des Inns, sieht man nicht selten mitten im Winter den Schnee in 3000 Fuss Höhe am Abhang der Berge völlig geschmolzen, dagegen ist es im Thale bitter kalt, und der Schnee auf dem Boden wird nicht einmal feucht. Dann sagt man, der Südwind des Brenners drücke die Kälte von oben in das Thal herunter. Wie sehr dies auch in Berlin sichtbar ist, möge wieder ein Beispiel erweisen:

Am 1. März 1783 fällt das Barometer von 333, 2 NW. durch Ost,
bis am 2ten h. 7 328. 2 bis Nord-Ost

und es schneit mit diesem Winde.

In Rom sah man an diesem Tage		In München 1. März
	h 7; 332. 9. NO.	h. 7; 312. 04. S.
	h. 2; 331. 3. SO.	h. 2; 310. 3. S.
	h 10; 330. SW.	h. 10;308. 5. W.
am 2. März	h. 7; 328 4. SSW.	
	h. 2; 324 4. SW.	

Rom und München würden daher schon erwiesen haben, dass der Fall des Barometers zu Berlin den Süd-Westwinden zukomme, die daher in den oberen Regionen der Atmosphäre fortziehen mussten. Einige Tage später fällt das Minimum des Jahres. Nämlich am 6. des Abends, zu gleicher Zeit in Rom, wie in Berlin:

in Berlin 322, 9 Ost; in Rom 327, 3 Süd und Süd-West.

[redacted]

leicht schon in zweitausend oder dreitausend Fuss Höhe. Das Phänomen wäre von den Beobachtern unmittelbar bemerkt worden, hätten die Berliner Gegenden ein Observatorium von einigen tausend Fuss Höhe, wie so viele Städte in Europa, ohne welches man über eine grosse Menge meteorologischer Phänomene sich ganz falsche Ansichten bildet.

Auch die Temperatur, bei welcher der Schneefall am häufigsten ist, zeigt es wohl, dass der Schnee nicht mit Nordwinden herabgebracht wird, sondern aus dem Conflict von Nord- und Südwinden in der Zeit ihres Streites entsteht. Aus vielen Zusammenstellungen nämlich finde ich die Mittel-Temperatur, bei welcher grosser Schnee fällt, der dauernd den Boden bedeckt, nicht tiefer als — 3, höchstens — 4 Gr.

So ist es selbst noch in Grönland, nach den Beobachtungen in den Mannheimer Ephemeriden. Am 14. Januar 1808 sah ich es in Norwegen schneien bei — $10\frac{1}{2}$ ° und Ostwind. Der Schnee war trocken und fiel nur in kleinen Flocken. Bei tieferer Temperatur wird es kaum noch schneien können. Auch gehört zum Schneefall, dass bei dem Zusammenstoss der Winde die südlichen wirklich hinreichend dampfhaltig sind. In Schweden kann aus dem Westwinde, in Drontheim und Wardoehuus aus den Südwinden kein Schnee ausgepresst werden, weil sie, von Gebirgen herabkommend und sich an der Seeluft erwärmend, in ihrer Dampfcapacität zunehmen.

I.

Tafel

für die mittleren Barometerstände zu Berlin, bei verschiedenen Winden, aus allen Beobachtungen gezogen durch fünf Jahre.

	N.	NW.	W.	SW.	S.	SO.	O.	NO.
Januar	335. 37	336. 62	334. 52	332. 78	331. 86	333. 38	339. 31	334. 76
Februar	335. 54	336. 24	335. 47	332. 54	330. 55	333. 95	334. 7	337. 27
März	333. 99	334. 61	334. 01	332. 3	331. 84	334. 13	334. 48	332. 69
April	336. 18	335. 96	335. 89	333. 33	330. 64	334. 53	336. 98	336. 85
Mai	336. 75	335. 85	335. 71	334. 44	335. 15	334. 31	335. 29	335. 39
Juni	336. 63	336. 25	335. 45	334. 52	334. 05	334. 59	335. 71	336. 6
Juli	336. 61	335. 9	334. 32	334. 12	333. 53	334. 25	335. 82	336. 19
August	336. 52	336. 08	335. 3	333. 48	333. 1	334. 4	335. 98	334. 31
September . . .	338. 11	335. 78	335. 11	333. 23	332. 85	335. 46	336. 64	338. 53
October	335. 44	336. 66	336. 22	334. 42	333. 52	335. 48	338. 15	337. 9
November . . .	336. 86	334. 7	336. 14	334. 33	332. 77	333. 98	335. 78	337. 18
Becember . . .	335. 93	335. 53	335. 24	335. 13	331. 93	335. 77	335. 58	335. 97
Mittel aus allen Beobachtungen	336. 32	335. 85	335. 13	333. 61	333. 06	334. 55	336. 36	336. 62

II.

[redacted]

Tafel

der mittleren monatlichen Barometer-Variationen in verschiedenen Breiten und an Orten von ungefähr gleicher meteorologischer Länge, in Pariser Linien.

	Breite.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Decbr.
St. Pierre Martinique. Chanvallon 1 J.	15° 40′	—	—	—	—	—	—	1.33	2.5	3.	2.	2.25	2.66
Sta. Cruz Teneriffa. Escolar Mss. 3 J.	28° 20′	7.033	5.627	5.345	4.5	3.15	1.87	2.06	2.06	2.25	3.657	3.376	4.22
Rom. Calandrelli 20 J.	41° 53′	11.24	10.215	9.54	7.96	7.035	4.895	4.225	4.075	5.7	7.61	8.69	10.015
Berlin. Beguelin 5 J.	52° 31′	16.48	15.45	13.9	11.16	9.48	7.64	7.94	7.84	11.28	11.04	14.4	14.22
Upsala. Prosperin 12 J.	59° 40′	15.99	15.34	15.13	13.4	11.82	9.93	8.29	9.81	11.61	14.29	16.27	15.32
Umeå. Naezén 3½ J.	63° 50′	16.05	18.42	16.4	12.8	14.47	10.74	8.	10.59	14.63	16.6	15.62	18.05

Tafel

für die mittlere Barometerhöhe während des Regens bei verschiedenen Winden, nach fünfjährigen Beobachtungen zu Berlin.

	N.	NW.	W.	SW.	S.	SO.	O.	NO.
Januar	330.	331.46	333.06	331.7	331.57	333 93	335.36	335 7
Februar	336.95	336.05	335.44	331 98	331.5	334.08	— —	336.8
März	327.56	335 07	332.19	330.42	329.71	334.05	332.33	331.23
April	333 86	335.23	334.66	333.6	330.14	333.7	332.65	333.26
Mai	334.86	334.7	335 —	333.46	335.66	333.34	333.5	335.26
Juni	334.3	335.85	333.94	335.56	333.02	335.04	333.65	336.75
Juli	335.03	335.15	334.16	331.65	332.85	334.49	333.42	335.92
August	334.62	336.3	334.22	332.74	332.13	334.84	336.06	334.13
September	337.16	334.23	332.94	332.39	332.57	331.54	334.14	337 22
October	331.4	334.57	335.41	333.7	332 39	332.93	336.07	334.22
November	335.22	334.32	334.9	332.26	332.17	333.62	— —	333.42
December	— —	333 62	334.97	334.96	330.59	339.16	337.24	— —
	334 42	335.04	334.18	332.56	332.1	333.03	335.17	335.1

Tafel

der Menge der Regentage zu Berlin in fünf Jahren und der Schneefälle.*)

	N.	NW.	W.	SW.	S.	SO.	O.	NO.
Januar	1.(5)	4.(11)	13.(4)	33.(8)	10.(7)	3.(10)	2.(6)	1.(3)

[redacted]

Tafel

über die verhältnissmässige Menge der Winde in verschiedenen Monaten

	N.	NW.	W.	SW.	S.	SO	O.	NO.
Januar	20.	40.	59.	123.	67.	66	58.	28.
Februar	48.	70.	42.	80.	35.	35	29.	74.
März	40.	65.	98.	64	48.	41.	43.	53.
April	32.	82.	73.	44.	16	61	56.	63.
Mai	31.	94.	89	77.	16.	30.	57.	48.
Juni	45.	127.	101.	40.	12.	21.	49.	48.
Juli	41.	113.	149.	47.	22.	23.	37.	30.
August	27	61.	142.	122.	23.	33.	33.	21.
September	25	48	108.	100	44.	30.	47.	54.
October	49.	53.	92.	89.	38.	42.	73.	27.
November	39.	52.	83.	97.	45.	27.	49.	48.
December	32.	57.	55.	52	32.	51.	104.	82.
	429.	862.	1091.	935.	398.	460.	635.	576.
Mittel	85.8	172.4	218.2	187.	79.6	92.	127.	115.2

Tafel

des Verhältnisses der Winde, mit denen es geregnet oder geschneit hat, zur ganzen Menge.*)

	N.	NW.	W.	SW.	S.	SO.	O.	NO.
Januar	(3.33) 20.	(2.67) 10.	(3.35) 4.54	(3) 3.73	(4) 6.7	(5) 22.	(9.6) 29.	(7 28.
Februar	(4.8) 16.	3.5) 35.	(2.8) 8.4	(2.05) 3.48	(3.2) 5 83	(11.6) 35.	(7.25) –	(3.9 25.
März	(2.67) 40.	3.8) 32.5	(3.4) 10.9	(2.9) 9.14	(4 8) 6.	(5.125) 13.66	(8.6) 43.	(2.91) 53.
April	(3.5) 5.33	(5.85) 8.2	(4) 4 86	4.4	5 3	(20) 30.5	28.	(4.8 12.6
Mai	10.3	5.87	4.45	2.57	2.66	4.3	8.14	9 6
Juni	45.	5.52	4.04	2 5	2.4	5.25	12.25	12.
Juli	5 85	4.35	4.	1.8	2.44	4.6	4.625	15.
August	3.85	4.7	3.83	2.75	2.3	11	31.3	5.25
September	12 5	4 8	5.7	2.2	3.1	10.	15.66	13.25
October	16.3	5.9	7	(4 45) 4 96	6.33	6.	24.3) 36.5	6.75
November	(6.5 39.	(2.74 13.	(4.9 11 84	(4) 4.2	(5 62) 6.42	(5.4) 9.	—	(8) 48
December	(5.3) —	(3.56) 11.4	(3.2) 3.93	(2.9) 10.4	(5.3) 8.	(7 3) 51	(9.5) 34.6	(7.45) —

*) Die Schneetage sind in Klammern eingeschlossen.

Ueber barometrische Wind-Rosen.

Gelesen in der K. Akademie der Wissenschaften am 18. März 1819.

(Abhandlungen der Königlichen Akademie der Wissenschaften in Berlin. Aus den Jahren 1818—1819 Berlin 1820. p. 103—110.)

Hierzu Taf. XXIV u. XXV.

Es ist wahrscheinlich sehr wenigen Beobachtern entgangen, dass das Barometer gewöhnlich mit nördlichen Winden steigt, mit südlichen fällt. Aber die Grösse dieses Einflusses der Winde auf die Barometerhöhe zu bestimmen, hat wohl Niemand versucht, ehe Herr Burckhardt in Paris zeigte, wie die mittlere Barometerhöhe von Copenhagen um mehr als zwei Linien verschieden sei, wenn man das Mittel aus Beobachtungen bei Nordwinden oder bei Südwinden zieht. Zu einer ähnlichen Untersuchung ward Ramond geführt, als er bemerkte, dass die Höhen-Angaben und Beobachtungen bei Südwinden stets kleiner, bei Nordwinden grösser waren, als sie es, der Wahrheit gemäss, hätten sein sollen. Er hat daher in seinem Werke über Barometer-Messungen untersucht, nicht allein wie der Stand des Barometers in Paris bei Nord- und Südwinden, sondern auch bei Ost- und Westwinden sei.

[redacted]

einer Klassen-Sitzung vorgelegt. Es fand sich, nach gehöriger Correction, dass der mittlere Barometerstand in Berlin

bei Nordostwind sei	336, 62 Linien,
- Südwind	333, 06 -
Daher ein Unterschied von . . .	3, 56 Linien.

Sehr viel langsamer erhebt sich die Barometerhöhe von Westen her bis zum höchsten Punkt, bleibt dann lange in der Gegend des Culminationspunktes und sinkt nun schnell wieder auf der Ostseite gegen Süden herab. Trägt man die jedem einzelnen Winde zukommende Barometerhöhe auf eine Wind-Rose und sucht nun die allgemeine mittlere Barometerhöhe, so lässt sich diese zwischen den Winden auf der Rose eintragen, und man kommt zu dem sonderbaren Ausdruck, dass man die mittlere Barometerhöhe eines Ortes nach ihrer Richtung gegen die Erdpole angeben kann. So läuft die mittlere Barometerhöhe von Berlin von West 2 Minuten gegen Nordwesten bis Ost 30° 57′, 6 gegen Südost, oder von West nach Ostsüdost. Alle jährlichen Veränderungen oscilliren um diese Linie her. Man kann sie daher als eine in der Natur begründete, feststehende ansehen, und ihre genaue Bestimmung und Erforschung gehört dann offenbar zu den meteorologischen Elementen, welche uns obliegt für jeden Ort unserer Erdfläche eben so gut zu bestimmen, als wir es in Hinsicht seiner Breite, Länge und Erhebung über die See für nothwendig halten.

Wären nur allein südliche (warme) Winde die deprimirenden, Nordwinde die erhebenden, wie man es allenfalls im grossen Ocean wohl erwarten könnte, so würde die mittlere Barometerhöhe unmittelbar von Ost nach West laufen und die Wind-Rose in zwei gleiche Hälften zertheilen, wenn nicht auch schon hierauf die Axen-Umdrehung der Erde ihren Einfluss äussern möchte, durch welche Südwinde zu Südwest-, nördliche zu Nordostwinden verändert werden.

Aber die Winde sind durch die Lage und Erhebung der Continente noch weit mannigfaltiger modificirt, weil sie, wenn sie auch höhere Breiten erreichen, über Meeren doch weniger ihre Temperatur verändern, als wenn sie über grosse Länderstrecken weggehen, welche sich nur langsam von der Erkältung des Winters zur grösseren Erwärmung im Sommer heraufheben. Die deprimirende Hälfte der Wind-Rose würde sich daher aus den südlichen und den Meerwinden zusammensetzen, und man könnte vielleicht dahin kommen, durch einen einfachen Ausdruck, durch eine Linie auf der Wind-Rose, die Natur

des Klimas eines Ortes zu bestimmen, in wie weit es sich mehr der Natur eines See- oder eines Continental-Klimas nähere; eine Bestimmung, welche auch für das praktische Leben so wichtig ist, weil sie im Voraus angibt, welche Früchte man ziehen, welche Büsche und Bäume man dem Winter ohne Schaden aussetzen dürfe. Dann auch hätte man bloss in der Ansicht dieser Directionslinie der mittleren Barometerhöhe in verschiedenen Zeiträumen ein Maass, zu erfahren, ob die Zone des See-Klimas sich, wie es in einem grossen Theile von Europa jetzt wirklich scheint, in der Breite über die Continente ausdehne, oder sich wieder zusammenziehe.

Ich habe daher gesucht mehrere Orte, einige eines ausgezeichneten See-Klimas, andere ganz und tief in die Zone des Continental-Klimas versenkt, auf ähnliche Art wie Berlin zu berechnen und dann die Directionslinien ihrer mittleren Barometerhöhen mit einander zu vergleichen. Dies hat aber mehr Schwierigkeit als man Anfangs glauben sollte. Eine der hauptsächlichsten liegt in der Natur selbst. Wenn der Nordwind lange geweht hat, so wird die Atmosphäre schwer und wird das Barometer vielleicht viel höher stehen, als dem mittleren Stande dieses Windes zukommt. Es erscheinen nun plötzlich südliche Winde und ziehen das Barometer wieder herab. Die grosse Höhe, welche diese Winde vorfinden, kommt ihnen nicht zu; man findet sie aber doch in den Beobachtungen ihnen zugeschrieben, und mit Recht: denn wann soll man anfangen zu glauben, dass der Südwind nun ohne eine ihm fremde Modification wirke? Etwa von der mittleren Barometerhöhe an? Aber leicht möglich, dass er wieder vertrieben wird, ehe er das Barometer zur mittleren Höhe herabgebracht hat. Der Einfluss, den

[redacted]

Ephemeriden so trefflich Gelegenheit geben, zeigen, welche Windes-Richtung eigentlich die herrschende war. Ich habe von dieser Erscheinung in meinem Aufsatz von den Veränderungen des Barometers zu Berlin mehrere auffallende Beispiele gegeben. In den Beobachtungsreihen muss jedoch offenbar die niedrige Höhe dem Nordostwinde, die grosse dem Südwestwinde beigesetzt werden. Ueber solche Anomalien wird man nur Herr durch Ziehung der Mittel aus einer grossen Reihe von Beobachtungen; aber dann auch ziemlich gewiss: das Gesetz der Natur tritt am Ende nothwendig aus der Menge der von allen Seiten umherliegenden störenden Einflüsse hervor; und in der That ist es der Bewunderung werth, wie regelmässige Veränderungen von einer Kleinheit, wie wir sie auf unsern Instrumenten, wären sie uns auch ganz rein gegeben, kaum und nur mit grosser Mühe beobachten könnten, durch die Mittel aus einer grossen Zahl auch nur sehr oberflächlich angestellter Beobachtungen mit der grössten Klarheit hervortreten. Wer möchte es z. B. unternehmen, tägliche Veränderungen von einem Zehntheil oder gar von dem zwanzigsten Theile einer Linie unmittelbar zu beobachten! Die Mittel vieler Beobachtungen geben doch auch diese Veränderungen ganz deutlich, und um so schneller, je sorgfältiger man beobachtet hat.

Eine andere und sehr bedeutende Schwierigkeit zu barometrischen Resultaten zu gelangen liegt in der Art und in der wenigen Sorgfalt, mit welcher so häufig die barometrischen Beobachtungen angestellt werden. Man glaubt immer noch, dass man die Freiheit habe, sich die Stunden der Beobachtung nach Gefallen zu erwählen, ungeachtet schon seit mehr als dreissig Jahren Chiminello und Planer gezeigt haben, wie genau auch in höheren Breiten die Stunden der täglichen grössten und kleinsten Höhen des Barometers bestimmt sind; nämlich zehn oder elf Uhr Vormittags für die grösste Erhebung, vier Uhr Nachmittags für den niedrigsten Stand. Da es keine Ursache gibt, eine Stunde vor der andern zu erwählen, wenn man die Wirkung der Winde aufsuchen will, so sind es offenbar diese Stunden der täglichen Extreme, welche man zur Beobachtung aussuchen muss. Sonst wird unnöthig mit den Wirkungen der Winde vermengt, was der täglichen Veränderung zukommt. Aerger aber ist, dass man die Barometerbeobachtungen nicht auf einerlei Temperatur reducirt; man hat sogar wohl zuweilen gemeint, eine solche Correction sei überflüssig und unnöthig. Wie wenig sie es jedoch sei, ja wie unumgänglich nothwendig, geht

daraus hervor, dass der Mittelstand des Barometers aus uncorrigirten Beobachtungen an demselben Orte für verschiedene Jahre wohl bis auf zwei Linien abweichen kann. Sind die Beobachtungen hingegen corrigirt, so wird man für jedes Jahr dieselbe mittlere Barometerhöhe oft bis zu Hunderttheilen einer Linie gleich finden und fast nie über wenige Zehntheile einer Linie verschieden.

Die Mannheimer Ephemeriden enthalten Beobachtungsreihen von Petersburg und von Moskau. Beides Continental-Oerter, deren barometrische Wind-Rose, mit der Berliner verglichen, gar sonderbare Resultate verspricht. Allein die Beobachtungen sind nicht corrigirt, daher gänzlich unbrauchbar. Das Barometer steht an diesen Orten im Sommer in einer Temperatur, welche allein schon die Quecksilbersäule wahrscheinlich um die ganze Differenz zwischen dem mittleren Stande bei Nord- und Südwind erhebt, wenn man sie mit derjenigen vergleicht, in welcher das Barometer den Winter hindurch zu stehen pflegt. Ich habe daher mich nach einer besser bestimmten Beobachtungsreihe eines Continental-Ortes umsehen müssen und ihn nicht eher als in Ofen gefunden, leider schon in 47° 29′, daher schon 5° 4′ südlicher als Berlin, dafür aber auch in einem ausgezeichneten Continental-Klima.

Zur Bestimmung des See-Klimas habe ich die Beobachtungen von Middelburgh in Seeland berechnet in 51° 31′, auf welches das vorliegende England und Irland wohl schon etwas, aber doch nicht so viel wirkt, um nicht manche Eigenheiten der Seelage deutlich bemerken zu lassen. Von beiden Orten habe ich die Wind-Rosen für dieselbe Jahresreihe gezeichnet wie für die Berliner; und über beide werde ich

[redacted]

derungen unterworfen zu sein als über Orten, welche in gleichem Breitengrade auf dem Continent liegen. In Berlin stieg die Differenz zwischen den nördlichen und südlichen Winden zu 3, 56 Linien. In Middelburgh treibt aber der Nordwind das Barometer

auf 338, 06 Linien.
Der Südwind zieht es herunter bis 333, 93 -
Unterschied 4, 13 Linien.

Das bestätigt sich wieder in den Veränderungen der einzelnen Monate:

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Octb.	Nov.	Dec.
Middelburgh	16. 52	18. 45	13. 8	12. 37	10. 08	8. 95	8. 58	9. 12	13. 32	11. 5	15. 36	16.15
Berlin	16. 48	15. 45	13. 9	11. 16	9. 48	7. 64	7. 94	7. 34	11. 28	11. 04	14. 4'	14.22
Ofen	13. 84	10. 64	11. 4	9. 2	7. 02	5. 64	4. 68	5 92	8. 12	6. 54	11. 34	13.14

Man würde also aus der Curve der Barometerveränderungen, welche fast in allen Theilen höher liegt als die Berliner, leicht glauben können, Middelburgh läge nördlicher als Berlin, da es doch südlicher liegt. Dafür ist aber auch die Curve viel regelmässiger und nicht so spitz in ihren unteren Theilen, als bei einem nördlicher gelegenen Orte der Fall sein würde. Sehr viele kleine Schwankungen, welche das Barometer in Continental-Orten im Winter in fast fortwährendem Zittern erhalten, sind am Meere wenig oder kaum merklich; es sind grosse Wellen, die sich gegenseitig vertreiben; vielleicht ohne von den zurückkehrenden wirbelnden Winden (vents de remous) gestört zu werden, welche auf dem festen Lande so unregelmässige Bewegungen des Barometers hervorbringen.

Wie sehr anders ist dagegen die barometrische Wind-Rose von Ofen! Wie klein sind überhaupt die Veränderungen!

330, 62 im höchsten mittleren Stande,
328, 27 im tiefsten;
welches nur 1, 35 Linien Unterschied ist.

Und höchst auffallend giebt es hier vier Linien der mittleren Barometerhöhe. Nicht bloss geht die eine von Westnordwest gegen Südsüdost, sondern es erscheint ein neuer Depressions-Abschnitt in Osten. Eben so merkwürdig gehört die grösste Erhebung nicht einem der nördlichen, sondern dem Südostwinde; woher es auch wahrscheinlich geschieht, dass die grösste Depression nicht in Süden, sondern völlig in Südwesten geschieht. Läge hier ein bedeutendes Meer nicht fern

in Osten, so hätte die Linie der mittleren Barometerhöhe fast völlig in Norden heraufgehen können. West und Nordwest sind auf dieser Rose so wenig verschieden, dass die Mittellinie fortwährend zwischen beiden Punkten schwankt, und selbst der Nord erhebt sich gar wenig über den Nordwest. Man sieht, deprimirende Meerwinde wirken hier nicht, sondern allein die wärmeren Winde niederer Breiten. Was aber die bedeutende Erhöhung in Südost, die Erniedrigung in Osten verursacht, das zu erörtern, würde eine genauere Kenntniss des Landes und der Gebirge erfordern, als wir besitzen. Wahrscheinlich geben hintereinander fortliegende Reihen von Gebirgen dem Südostwinde seinen eigenthümlichen Charakter. Dagegen mag die ungeheure wassergleiche Ebene zwischen der Theiss und der Donau, welche der Stadt Ofen in Osten vorliegt, durch ihre Erwärmung deprimirend auf das Barometer wirken. Flinders, in einem Aufsatz über die Bewegungen des Barometers an den Küsten von Neu-Holland, hat durch Beobachtungen gezeigt, wie ausser den Tropen die von dem festen Lande wehenden warmen Winde stets die deprimirenden waren; sie kamen von ausgedehnten erwärmten Flächen her, so sehr, dass bei dem Fallen des Barometers man den nahen Eintritt des Landwindes mit Gewissheit voraussagen konnte. So mag es auch in Osten von Ofen sein. Immer ist es sichtlich, dass die nördliche Halbkugel hier einen grösseren Einfluss hat als die südliche; der geringe Abschnitt in Osten ersetzt nicht, was die Linie der mittleren Barometerhöhe in Süden herabgedrückt ist. Es gibt das Bild des Klimas eines Ortes, welcher den die Temperaturen ausgleichenden Meerwinden entrückt ist. Das vermögen wir auch recht ausführlich und in den mannigfaltigsten Verhältnissen durch

[redacted]

angestellten Ofener Beobachtungen die mittlere Temperatur für diesen Ort gesucht und findet zwar wohl für mittlere Temperatur des ganzen Jahres 8, 48 ° Reaumur, das ist völlig 2, 4 ° mehr, als es Herrn Tralles' Beobachtungen für Berlin ergeben; allein die mittlere Temperatur des Januars ist nur — 2 ° R., ja die letzte Hälfte des Januars nur — 4 ° R., wenn dagegen in Berlin des Januars Temperatur — 1 °, 75 R. ist. Der Winter in Ofen ist daher um Vieles kälter als der Berliner, und das bis in den April fort. Auch finde ich in den Mannheimer Ephemeriden, dass die Donau im December fast jedes Jahr bis zum Ueberfahren gefroren ist, und so zum wenigsten vierzehn Tage, vielleicht einen Monat lang fort. Bei dieser Wärme des Sommers und Kälte des Winters begreift man wohl, wie hier keine immergrünen Büsche, ebenso wenig manche Bäume, welche ihr Laub den ganzen Winter durch erhalten, der Epheu, die Stechpalme (Ilex Aquifolium), der Ulex, Rhododendron ponticum, noch weniger Lorbeeren und Myrthen ausdauern können. Was aber dagegen ein warmer Sommer von 17 °, 6 R. Mittel-Temperatur im August, wenn Berlins Sommer in diesem Monat nur 13 °, 5, vier Grad weniger erreicht, was ein solcher Sommer vom April bis zu Ende Oktobers auf Hervorbringung geistreicher Weine und mannigfaltiger jähriger, spätblühender Gewächse und spätreifender Früchte bewirken könne, dazu bedarf es keiner grossen Auseinandersetzung. Sogar alle sonderbaren Anomalien der Carpathischen Gebirge, welche Wahlenberg mit so viel Umsicht als Genauigkeit aufgezeichnet hat, scheinen sich aus der eigenthümlichen Natur dieser Continental-Curve der Temperatur herleiten zu lassen. Die Baumgrenze bleibt hier tiefer unter den Bergen zurück als in der Schweiz, weil ihr der kältere Winter das Aufsteigen nicht erlaubt. Dagegen steigt die Schneegrenze sehr hoch, weil sie nur von der Wärme des Sommers, nicht von der Kälte des Winters abhängig ist. Daher ist auch hier eine Veränderung des Klimas gegen vorige Zeiten zum wenigsten nicht erwiesen. Könnte aber eine solche Veränderung im Laufe der Zeiten erfolgen, so würde die barometrische Wind-Rose in diesen verschiedenen Zeiten sogleich angeben, von woher man die Ursachen dieser Veränderungen zu suchen habe, welche Winde mehr oder weniger deprimirend, welche erhöhend geworden, und auf welche Art sich demzufolge die Richtungs-Linie der mittleren Barometerhöhe verändert habe.

Einige Bemerkungen über Quellen-Temperatur.

Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 3. März 1825.

(Abhandlungen der Königlichen Akademie der Wissenschaften in Berlin. Aus dem Jahre 1825, Berlin 1828. p. 93—105.)

Es ist eine schöne Anordnung in der Oekonomie der Natur, deren Entdeckung wir Herrn Wahlenberg verdanken, dass die Wärme des Bodens die mittlere Temperatur der Luft um so mehr übertrifft, je weiter man gegen Norden heraufgeht. Denn dadurch werden polarischen Gegenden eine Menge Gewächse erhalten, welche sonst untergehen müssten, ja es wird das Leben selbst in Gegenden gebracht, welche sonst ganz todt und dürr und von allem Lebendigen geflohen sein würden. Wer kann sich Anbau und Cultur denken in einem Boden, dessen Temperatur 1 oder 2 Grade unter dem Gefrierpunkte steht? Nicht höher ist aber die Temperatur der Luft in Gegenden, in welchen Städte liegen, und Kornbau mit Regsamkeit und Vortheil getrieben wird. Es ist die Temperatur eines grossen Theiles von Sibirien, von Finnland im oberen Theile und von mehreren bewohnten Thälern in Schweden.

[redacted]

meleitenden Kraft die Winterkälte abgehalten werde in den Boden zu dringen, und auch Andere haben diese Meinung vorgetragen. Sie beruht auf der falschen Voraussetzung, dass die Luftwärme in den Boden, durch Mittheilung in der Masse selbst, welche diesen bildet, eindringe. Wie langsam eine solche Vertheilung geschehe, wie sie um 30 Fuss zu durchlaufen schon sechs Monate Zeit brauche, haben Saussure's Beobachtungen gelehrt, und die, welche später in Genf während zehn Jahre in einem Brunnen angestellt worden sind und stets das Minimum zeigten, wenn oben die grösste Wärme herrschte, das Maximum zur Zeit der grössten Kälte. Schwerlich würde die Schneedecke zureichen, um bei ihrer langen Dauer während so vieler Monate das Ausstrahlen der Wärme des Bodens zu verhindern. Da überdies der Einfluss zweier ungleich erwärmter Körper auf einander immer gegenseitig ist, so folgt, dass im Laufe der Jahre auch die beste wärmehaltende Decke nicht verhindern könne, dass der Boden die mittlere Temperatur der Luft nicht annehme.

Es würde auch um so weniger begreiflich sein, wie nördlichere Gegenden mehr gegen solches Ausstrahlen beschützt werden als südliche, da die Menge des fallenden Schnees sich mit der Zunahme der Breite bedeutend vermindert, daher die Schneedecke weniger hoch ist. Man sieht mit einiger Befremdung, dass auch der berühmte Leslie an diese Mittheilung der Temperatur durch den Boden glaubt, eben weil es eine nothwendige und mathematisch zu beweisende Folge der Gesetze der Wärme ist. Er bemüht sich deshalb vergebens, Beobachtungen, welche Ferguson mit Thermometern in verschiedenen Tiefen des Bodens angestellt hat, auf ein gemeinschaftliches, von der Wärme der Atmosphäre abhängiges Vertheilungsgesetz zu bringen.

Es scheint daher nothwendig zu wiederholen, wie dieses Gesetz von einem schneller wirkenden modificirt und gänzlich versteckt wird, wie nämlich diese Vertheilung fast nur allein von dem Eindringen der atmosphärischen Wässer abhängen könne, durch welche die Temperatur so schnell durch den Boden und in die Tiefe verbreitet wird, dass die unmittelbare Einwirkung durch Mittheilung sehr bald und in weniger Tiefe überwogen und völlig unkenntlich gemacht werden muss. Deswegen aber wirkt die grosse Winterkälte des Nordens so wenig auf den Boden, und mit so grösserer Differenz, je niedriger die Temperatur ist, weil im Winter keine Wässer fliessen und Temperaturen unter dem Gefrierpunkte durch dies schnell wirkende Medium über-

haupt gar nicht verbreitet werden können. Ich bin daher völlig überzeugt, dass alle Nachrichten, welche behaupten, dass der Boden in vielen Fuss Tiefe sich selbst im Sommer noch gefroren gefunden habe, in Gegenden, welche noch im Stande sind strauchartige Gewächse zu ernähren, für ganz unzuverlässig angesehen werden müssen; und Gmelin's Nachrichten, dass man in Brunnen in Jakutsk noch in 100 Fuss Tiefe den Boden gefroren fand, sollten nicht mehr in physischen Lehrbüchern, wie es doch so oft geschehen ist, wiederholt werden. Was Kosacken ausgesagt haben, die, als Gmelin diese Nachricht aus Acten in Jakutsk zog, lange schon todt waren, und denen es sehr leicht zu beschwerlich sein konnte eine harte Brunnenarbeit fortzusetzen, sollte nicht gebraucht werden, eine so auffallende und so wenig glaubliche physikalische Thatsache zu bestätigen. In der Hudsonsbay, deren Mittel-Temperatur tief unter dem Gefrierpunkte steht, laufen Quellen den ganzen Winter hindurch unter einer Decke von Schnee und Eis. (Capt. James. 1631.)

Da, wo die Winterkälte nicht so gross ist, dass die Temperatur während einiger Zeit unter dem Gefrierpunkte bleibt und den Kreislauf der Wässer verhindert, ist die Temperatur der beständigen Quellen auch fast gänzlich mit der Temperatur der Atmosphäre übereinstimmend. Eine starke Quelle bei Edinburgh, in welcher sich das Thermometer fortwährend auf derselben Höhe erhält, zeigt 6°,96 R., die Mittel-Temperatur dieser Stadt aber ist nach Playfair's sechs Jahre fortgesetzten Beobachtungen 7°,04 R., welches gar kein Unterschied ist (Thomson Annals Febr. 1818). So findet man es im ganzen atlantischen Theil von Europa. Damit ist dann auch die Temperatur tiefer Brunnen

[redacted]

diese Thatsache in der hiesigen Akademie in einer Abhandlung vorgetragen, von der nur ein Auszug in Gilbert's Annalen gedruckt ist (Bd. 24. p. 46). In den Gebirgen von Cumana und Caracas, sagt er, habe er viele Quellen stets kälter gefunden, als man nach ihrer Höhe hätte vermuthen sollen; so z. B. eine Quelle in 680 Toisen Höhe von 13°,2 R., eine andere in 505 Toisen Höhe von 13°,5 R., eine dritte in 392 Toisen Höhe von 16°,8 R. Alle waren also wenigstens drei Grade kälter, als sie es nach der mittleren Temperatur der Gegend sein sollten, wo sie ausbrachen. Eine Quelle bei Cumanacoa von 18 Grad Temperatur und in 179 Toisen Höhe hätte 20 Grad angeben müssen, wäre sie mit der Luft-Temperatur übereinstimmend gewesen. Auch geben Bestimmungen von John Hunter von Quellen in Jamaica ein ähnliches Resultat (Phil. Transact. 1788. 59 sqq.). Coldspring ist 3892 P. Fuss hoch und 13°,22 R. warm; man hätte 16° R. erwarten sollen. Ganz in der Tiefe am Meere scheint doch dieser Unterschied weniger bedeutend. Humboldt findet aus vielen Zusammenstellungen und Beobachtungen, dass die mittlere Wärme der Aequatorialgegenden 21°,5 R. sei, und sagt dann ferner, dass er die Wärme des Bodens bei Cumana zwischen 20 und 21 Grad wechselnd gefunden habe. Cumana selbst gibt er zu 22°,4 R. an. Hunter sah die Temperatur in 100 Fuss tiefen Brunnen bei Kingston nur um ½ Grad höher oder niedriger als 21°,33 R., und eine starke Quelle in der Nähe bei Rock fort zeigte 20°,9 R. Ferrer fand die Wärme im Wasser eines 100 Fuss tiefen Brunnens bei der Havana 18°,84 R., die mittlere Luft-Temperatur 20°,56 R. Dies Alles würde den Unterschied zwischen der Wärme der Luft und des Bodens der Tropenländer am Meere auf höchstens 1° R. feststellen.

So ungefähr fand es auch Prof. Smith auf den Capverdischen Inseln. Ein Brunnen, 18 Fuss tief, nahe bei S. Yago, aus dem alle Einwohner ihr Trinkwasser holten, zeigte 19°,55 R., eine schöne Quelle aber 1000 Fuss höher, sogar 20° R. Schwerlich kann die Luft-Temperatur der Insel sich noch höher erheben.

Aber im Innern von Congo fand Smith wieder ein Resultat, dem Humboldt'schen ähnlich. Auf der Höhe von 1360 P. Fuss zeigten starke Quellen nicht mehr als 18°,22 R. Wärme; die mittlere Luft-Temperatur würde 20°,5 R. verlangt haben.

In Nepaul bei Khatmandu, 28 Grad N. Br., 4140 P. Fuss über dem Meere fand Buchanan die Temperatur der Quellen 14°,23 R., die

Temperatur der Luft 14°,13 R. Tropische Regen fallen im Sommer, und auch im Winter regnet es viel. Daher ist diese Uebereinstimmung der Temperatur der Luft und des Bodens begreiflich. Am Fuss des Gebirges bei Bichakor zeigte eine Quelle 18°,64 R. Temperatur; das Mittel der atmosphärischen Wärme würde hier wohl nahe an 20° R. erreicht haben. (Hamilton, Account of Nepaul, Vol. II.)

Dies sind alle Beobachtungen, welche bis jetzt über Temperatur des Bodens tropischer Länder bekannt geworden sind. Weder von Sierra Leona, noch aus Ost-Indien, ausser denen in Nepaul, oder von den Molucken sind ähnliche Beobachtungen jemals erschienen.

Ueber die Ursachen dieser Erkältung ist bisher nichts gesagt worden; es sei denn eine Aeusserung von Humboldt, dass es ein Rest der kälteren Temperatur höherer Berge sein könne, welcher durch die Quellen herabgebracht würde; ein Grund, der nicht gänzlich befriedigt, da solche Berge gewöhnlich zu entfernt sind, als dass man von ihnen noch untere Quellen herleiten könnte.

Die Erscheinung fängt schon an im südlichen Europa beobachtet zu werden, und wahrscheinlich würde man in Portugal, in Spanien und in Italien viele Quellen finden, welche in ihrer beständigen Wärme von der Luft-Temperatur noch weit mehr abweichen würden, als die Quellen tropischer Länder. Eine herrliche Quelle bei S. Cesareo unfern Palestrina bei Rom fand ich am 29. August von $9\frac{1}{2}$° R. Temperatur, bei 22 Grad Wärme der Luft, da doch die mittlere Temperatur 12°,6 R. verlangt haben würde.

So viel ich auf den Canarischen Inseln Quellen habe erreichen können, welche zu solchen Beobachtungen sich eigneten, habe ich mich

[redacted]

ich habe hiernach den Canarischen Bestimmungen diese ³/₄ Grade abgenommen, und dadurch kann man sie mit allen Erman'schen und Wahlenberg'schen Angaben als völlig vergleichbar ansehen.

Quellen am Meeresufer oder wenig davon entfernt.

TENERIFFA.

6. Mai 1815. Quelle von ungemeiner Stärke und Schönheit unter einem Lavenstrom hervor, am Cap Martianez, unter la Paz, unweit Puerto Orotava . . . . 14°,2 R.
So ist sie fortwährend geblieben, ohne je ihre Temperatur merkbar zu ändern.
Die mittlere Temperatur der Luft ist, nach Don Francisco Escolar zu Sta. Cruz . . . . 17°,3 R.

8. Mai. Quelle von El Rey, zwischen Rialejo und Puerto, welche nach Puerto Orotava geführt ist . . 14°,3 R.

7. Juni und 6. September . . . . 14°,8 R.

1. Juni. Treffliche Quellen, ganze Bäche, wie Wasserfälle aus den Felsen unter der Mühle von Gordaxuelo bei Rialejo . . . . 13°,3 R.
am 6. September aber . . . . 14°,1 R.

PALMA.

9. Septbr. Wasser in einem Brunnen, 20 Fuss tief, am Strande bei der Stadt Sta. Cruz, und nicht weit von einigen schönen und grossen Cocospalmen . . . . 15°,77 R.

LANCEROTE.

18. Octbr. Aus Rapilli, in einem Theile zwischen Ausbruchskugeln, welche den Ort bedecken, wo sonst das Dorf Tigayfe lag, kommt stets Wasser aus dem Grunde eines 5 Fuss tiefen Brunnens, trocknet nie aus und wird von den Umherwohnenden in Menge geholt. Es ist ein sehr gutes Wasser. Temperatur . 14°,11 R.

Das gäbe im Mittel eine Wärme des Bodens von 14°,4 R., daher fast volle 3 Grad weniger als die Mittel-Temperatur der Luft.

Mehrere dieser Quellen kommen aus kleinen Abstürzen, welche sanfte und sehr bebaute Abhänge beenden, wie die schöne Quelle von

la Paz; man muss also wohl glauben, dass sie die Wärme des Innern dieses Abhanges anzeigen.

So höchst sonderbar und auffallend auch diese Erkältung sein mag, wenn man sie im heissen Sommer untersucht, so wird man sich doch sehr bald überzeugen, dass sie aus keiner anderen Ursache entsteht, als aus der, welche im Norden den Boden erwärmt. Vom südlichen Europa an bis zu den Wendekreisen gibt es nur eine Regenzeit, vom November bis zum April. Vom Mai an regnet es nicht mehr. Die Sommerwärme wird also eben so wenig von den Wässern in das Innere verbreitet werden können, als die Winterkälte in gefrornen Ländern. Es kann nur die Temperatur eindringen, welche der Regen während seines Falles vorfindet, und mit dieser werden die Quellen wieder hervorbrechen. Die Wärme der Quellen bei Orotava ist daher wahrscheinlich die mittlere der Monate Februar und März.

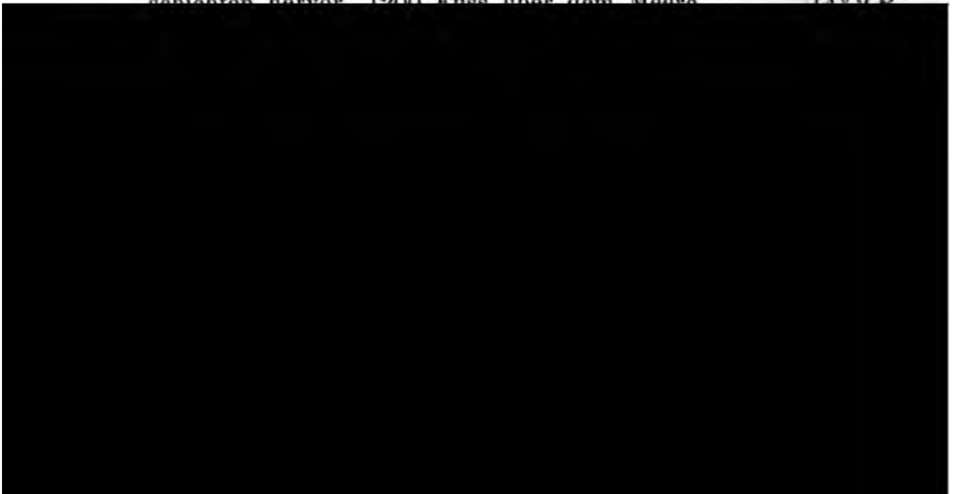
Bei Sta. Cruz würde diese Temperatur wohl etwas höher steigen, aber es finden sich dort keine Quellen in geringer Höhe über dem Meere, von welchen wir darüber belehrt werden könnten. Das Wasser in einem Brunnen, 20 Fuss tief, im Baranco de los Santos, unweit Sta. Cruz, zeigte 16°,4 R., Luft 20°,6 R. Es war der Ueberrest des Wassers, welches im Winter im Baranco geflossen war.

Quellen auf Höhen bis 3000 Fuss.

TENERIFFA.

Juni und August. Fuente del Drago unter Laguna, eine mächtige Quelle unter dichtem Gebüsch aus Basalt-

[redacted]



Gar schnell vermindert sich aber nun die Wärme der Quellen, fast ohne zwischenliegende Grade und, was ganz merkwürdig ist, ziemlich gleichförmig im ganzen Umkreis der Insel. Ich werde die Quellen anführen, wie sie von Laguna aus gegen Orotava hin in einer Art von Nivellements-Linie die Insel umgeben.

21. August. Agua de las mercedes, 2200 Fuss hoch, im Walde del Obispo über Laguna, unter einem prachtvollen Gewölbe von riesenmässigen Lorbeeren, und zwischen Büschen von Mocanera und Viburnum	11°,2 R.
19. Mai. Quellen, unfern der Kirche des Eremiten bei Esperanza, unter Bäumen von Ilex Perado und Laurus foetens, 2100 Fuss hoch	12°,2 R.
August. Fuente Guillen, zwischen Esperanza und Matanza, 2556 Fuss hoch	12°,1 R.
16. Juni und 29. August. Agua Garcia, im Walde über Tacaronte, auf dem Wege nach Matanza, unter hohen Ericabäumen und von prächtigen Büschen von Farnkräutern umgeben, 2465 Fuss hoch	11°,2 R.
August. Fuente la Vica, über Matanza, 2600 Fuss. . .	11°,2 R.
September. Fuente de Vero und Fuente de los Villanos, zwei Quellen wie Bäche, unmittelbar aus dem Felsen, in den Bergen zwischen Esperanza und Baranco Hondo; beide genau von gleicher Temperatur, 2800 Fuss	10°,6 R.
Mai. In einem Circus von Felsen über Rialejo d'arriba stürzt eine mächtige Quelle hervor, welche, wie die Anwohner sagen, bei Regenwetter warm ist, bei Sonnenschein kalt, welches immer ein Beweis der Unveränderlichkeit ihrer Temperatur ist. Fuente de la Madre Juana, 2600 Fuss hoch	11°,9 R.
Mai. Juni. Quelle auf dem Berge von Tigayga, zwischen Rialejo und Icod el Alto, nicht völlig 2000 Fuss hoch	11°,9 R.
Eine andere Quelle an der linken Seite des Baranco, der nach Rambla herabführt, und auf gleicher Höhe	11°,7 R.
Mai. Fuente del Rey; grosse, starke und schöne Quelle über Icod los vinos, 1362 Fuss hoch	11°,7 R.

Juni. Quelle in einem offenen Bassin, im Val S. Yago, 2800 Fuss hoch . . . . 9°,5 R.

Die Unterschiede zwischen diesen Beobachtungen sind nicht so gross, dass man nicht vermuthen sollte, die Uebereinstimmung würde noch weit grösser sein, wäre die Wärme dieser Quellen häufiger und zu gleichen Zeiten bestimmt worden. Immer geht hieraus hervor, dass die Wärme des Bodens in 2500 Fuss Höhe auf Teneriffa gar wenig von 11 ° R. abweichen wird. Daher wäre die Abnahme von Lagunas Fläche an auf 860 Fuss schon 3 °,2 R. oder 279 Fuss ($46\frac{1}{2}$ Toise) für 1 ° R., welches überaus viel ist. Vom Meeresufer an würde aber diese Abnahme 1 ° R. für 735 Fuss betragen.

Nach den von Humboldt aufgestellten Grundsätzen, nach welchen aus vielen Zusammenstellungen hervorgeht, dass in niederen Breiten die Temperatur der Atmosphäre für 726 Fuss grössere Erhebung 1° R. abnimmt, würde diese Temperatur der Luft in 2500 Fuss Höhe 13 °,9 R. betragen; fast so viel, als die Quellen nahe am Meere zeigen, und wieder nahe an 3 ° von der Temperatur verschieden, mit der sie wirklich in dieser Höhe hervorkommen.

Die sehr starke Quelle der Agua manza, welche als ein Bach nach Villa Orotava geleitet ist und in 4100 Fuss Höhe hervorkommt, hatte im September eine Wärme von . . . . 10°,78 R.

So sehr dies auffallend und anomal scheint, so glaube ich doch, möge sich bis über 4000 Fuss die Temperatur der Quellen nicht sehr verändern. Es ist die Region der Wälder und zugleich auch der den ganzen Sommer durch von 9 oder 10 Uhr an bis 4 oder 5 Uhr Nach-

[redacted]

Diese Temperaturen scheinen daher nach den Monaten sehr veränderlich, könnten aber vielleicht trefflich dienen, den jährlichen Gang der Wärmezunahme in diesen Höhen zu erforschen.

Quellen auf Gran Canaria.

12. Juli. Agua Madre de Moya. Herrliche starke Quellen im tiefen Schatten von Tilbäumen aus Basaltschichten hervor, 1387 Fuss hoch.

1. Ein ganzer Bach . . . . 13°,4 R.
2. Andere Quelle, tief unter Steinen hervor . . 13°,4 R.
3. Nahe am Baranco, von unten aus dem Boden herauf . . . . 13°,4 R.

Sauerquelle unter Moya, die weder im Gehalt an Kohlensäure, noch an Masse sehr stark ist . . . . . 17°,2 R.

Stärkere Sauerquellen, unter grossen Felsblöcken hervor, in der Tiefe des Baranco della Vergine, unter Firgas . . . . 17° R.

Kleine Quellen über den Häusern von Rio Secco nahe dem Baranco della Vergine, 1400 Fuss hoch; Luft 20° R. . . . . 13°,3 R.

Stärkere Quelle auf dem Wege zum Berge gegen Moya . . . . 13°,3 R.

Starke, aber nur schwach gesäuerte Quelle, eingefasst, aus zwei Steinröhren hervor, im Baranco unter Teror, 1461 Fuss hoch . . . . 17°,6 R.

Es scheint daher, dass 13°,5 wohl als der Ausdruck der Temperatur des Bodens für die nördlichen Abhänge von Gran Canaria bis 2000 Fuss Höhe angesehen werden können. Die Temperatur der Luft würde nahe an 16° R. verlangt haben.

Eine kleine laufende Quelle unter Tonte in Tiraxana, in der Caldera und in 2250 Fuss Höhe, aus Geröllmassen, fand ich am 18. Juli . . . . 15°,4 R. (Es ist ein sehr geschützter und warmer Ort).

Eine Quelle unterhalb der Kirche von Texeda, im engen Thale, von ziemlicher Stärke und 2600 Fuss hoch . . . . 16°,5 R.

Sehr auffallend ist es, wie eine schwache Menge von Kohlensäure die Temperatur dieser Quellen so bedeutend zu ändern vermag; ohnerachtet die Quellen nur wenig von einander entfernt liegen, so ist doch zwischen ihrer Wärme ein Unterschied von nahe an 4 ° R. So merkwürdig diese Erscheinung aber auch sein mag, so ist sie dieser Insel nicht eigenthümlich, sondern ziemlich allgemein. Zum wenigsten habe ich bis jetzt noch kein Sauerwasser auffinden können, dessen Temperatur nicht jederzeit die der laufenden und reinen Quellen übertroffen hätte.

Man begreift dies leicht, wenn man etwas untersucht, wie Sauerwässer auf der Erdfläche vorkommen. Sie sind nämlich jederzeit nur der Ausfluss der heissen, mineralischen, viele Stoffe enthaltenden Quellen, welche in der Tiefe, in Spalten und in engen Thälern hervorbrechen. Die Kohlensäure, vom heissen Wasser zurückgestossen, entweicht, dringt durch die Risse der Felsen in die Höhe, verbindet sich dort mit den kälteren Wässern und kommt mit ihnen zu Tage hervor. Daher werden denn diese Wässer von dem emporsteigenden Gas erwärmt und über ihre ursprüngliche Temperatur um etwas erhoben. Unter den vielen hundert der reichsten Sauerquellen in der Wetterau und zwischen der Lahn und dem Main ist nicht eine, welche nicht mehrere Grade über dem gewöhnlichen Punkte kalter Wässer erwärmt wäre. Selters, 800 Fuss über dem Meere, steht auf 13° R.; Gross Karben, zwischen Friedberg und Frankfurt, eine der stärksten und dabei wasserreichsten aller bekannten Sauerquellen, auf 12° R.; Schwalheim auf 10° R., und nie eine tiefer. In der Spalte der Lahn, in der Vertiefung gegen den Rhein, erscheinen die heissen Wässer von Ems und von Wiesbaden, und oben auf dem Gebirge zwischen ihnen beiden liegen in mehreren Reihen fort bis zum Vogelsberg hin die [redacted]

der grossen Saline von Nauheim den Untergang drohten, verleiteten auch bei Nauheim zu bohren, als hätte man es hier mit einer wirklichen Salzquelle im Flötzgebirge zu thun und als wäre es denkbar, dass ein solches Bohrloch auf eine Salzschicht führen könne. Vom September bis December 1822 hatte man ein Bohrloch 60 Fuss tief gestossen, und wirklich hatte sich die Soole von 2½ auf 3 pCt. Gehalt vermehrt. Ihre Wärme war 22° R. Im Februar 1823 ward die Arbeit bis 80 Fuss Tiefe fortgesetzt. Es erschien nun eine unglaubliche Menge Wasser, wenigstens 36000 Cubikfuss in 24 Stunden; die Quelle stieg schäumend und brausend bis 10 Fuss unter der Schachtwand. Sie hatte jetzt 25° R. Temperatur gewonnen, dampfte sehr stark und war, durch die Menge der entbundenen und im Schacht mehr als 1 Fuss hoch stehenden Kohlensäure sogar gefährlich geworden, aber der Salzgehalt hatte sich jetzt nicht vermehrt. Solche Zunahme von Wärme und von Kohlensäure würde wahrscheinlich überall das Resultat sein, wenn man den Sauerwässern der Tiefe durch tiefe Bohrlöcher neue und tiefere Auswege eröffnen wollte.

Ein anderes und sehr merkwürdiges Beispiel dieser Einrichtung der Natur liefert die Gegend von Carlsbad. Die heissen Quellen dringen mit bedeutender Wärme (68° R.) aus Granit in einem engen Thale, in einer Art von Spalte am Ausgang des Thales gegen die Ebene. Dieser Granit bildet aber, wie so häufig in Gebirgen, so auch in diesem Theile von Böhmen, eine Art von Ellipsoid über dem Boden, oben von Gneus und Hornblendeschiefer bedeckt. Es ist auf diese Art ein von den übrigen reihenförmigen Ketten ganz getrenntes Gebirge und wird nördlich durch das Egerthal vom Erzgebirge, westlich durch das weite Thal, in welchem Königswartha und Plan liegen, vom Böhmer Waldgebirge geschieden. Der Granit, der die Felsen von Carlsbad bildet, findet sich ununterbrochen am unteren Abhang dieser ellipsoidischen Masse hin und zuweilen auch bis zu einer grossen Höhe. Wäre dem Carlsbad entgegengesetzt auch ein so tiefer Abfall bei Königswartha oder Plan, ein eben so tief geöffnetes Thal, so würden wahrscheinlich auch dort eben so heisse Wässer hervorkommen. Marienbad aber, am westlichen Abfall dieses Gebirges, liegt noch mehr als 1000 Fuss über Carlsbad; es erscheinen also nur die Sauerquellen über den heissen, und diese in solcher Menge, dass nicht allein bei dem Marienbade ganze Sauerbäche abfliessen, sondern dass auch die meisten Dörfer bis oben auf dem Gebirge in ihrer Nachbarschaft eine Sauer-

quelle besitzen. Sehr viel Kohlensäure, noch bei Weitem mehr als mit den Wässern vereinigt ist, entweicht unmittelbar in die Luft. Zwischen Marienbad und Einsiedel sind alle Moräste so mit Kohlensäure erfüllt, dass sie durch grosse hölzerne Trichter aufgefangen und als Niederschlagungsmittel in mehreren Fabriken genutzt wird.

Was ungestört, wohlthätig und geräuschlos mit heissen Wässern und mit Sauerquellen aus der Erde hervorsteigt, ist wahrscheinlich nichts Anderes, als was in Vulkanen Hindernisse zersprengt, zerschmelzt, und gewaltsam und zerstörend weit umher über die Fläche verbreitet. Eine fortwährende Oxydation oxydirbarer Stoffe unter dem Granit. Was auf dem festen Lande mit Wässern fortgeführt wird, muss, wenn unter dem Meere, zurückbleiben, bis der zu starke Druck die gefangenen Mächte zu zerstörenden und wieder neubildenden Ausbrüchen zwingt.

[redacted]

9.

Feigenstein

Dolomie

ssereit

Grès rouge

Porphyre rouge

Porphyre pyroxénique

S. Pet

nstein en Tyrol.

5.

Sotto i Sassi

Dolomie

Porphyre pyroxénique

Dolomie

Ciaplaya vers Sotto i Sassi, vis à vis de Fontanaz.

8.

Dolomie

Mines abandonnées

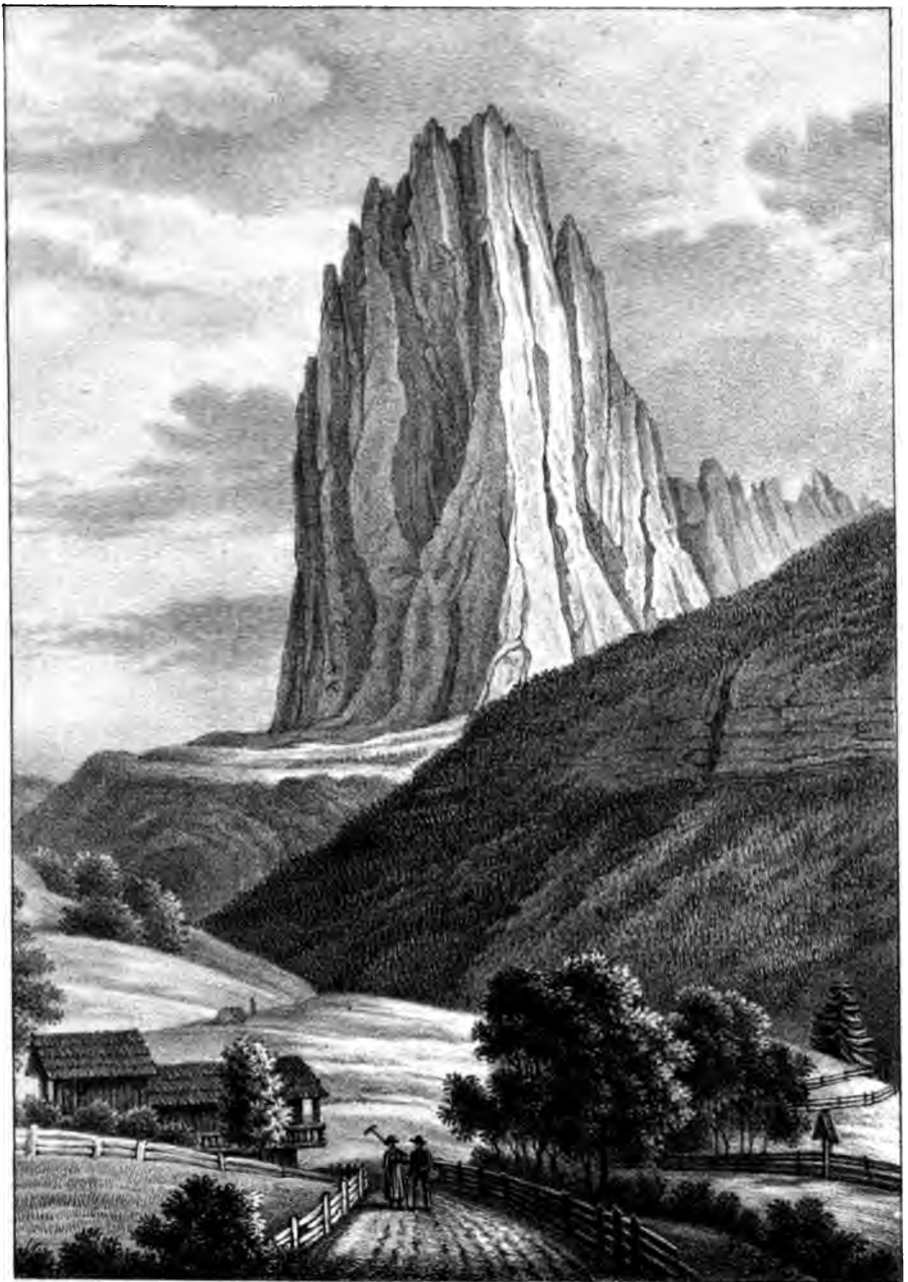
Grès rouge

Calcaire noir

Schwaz

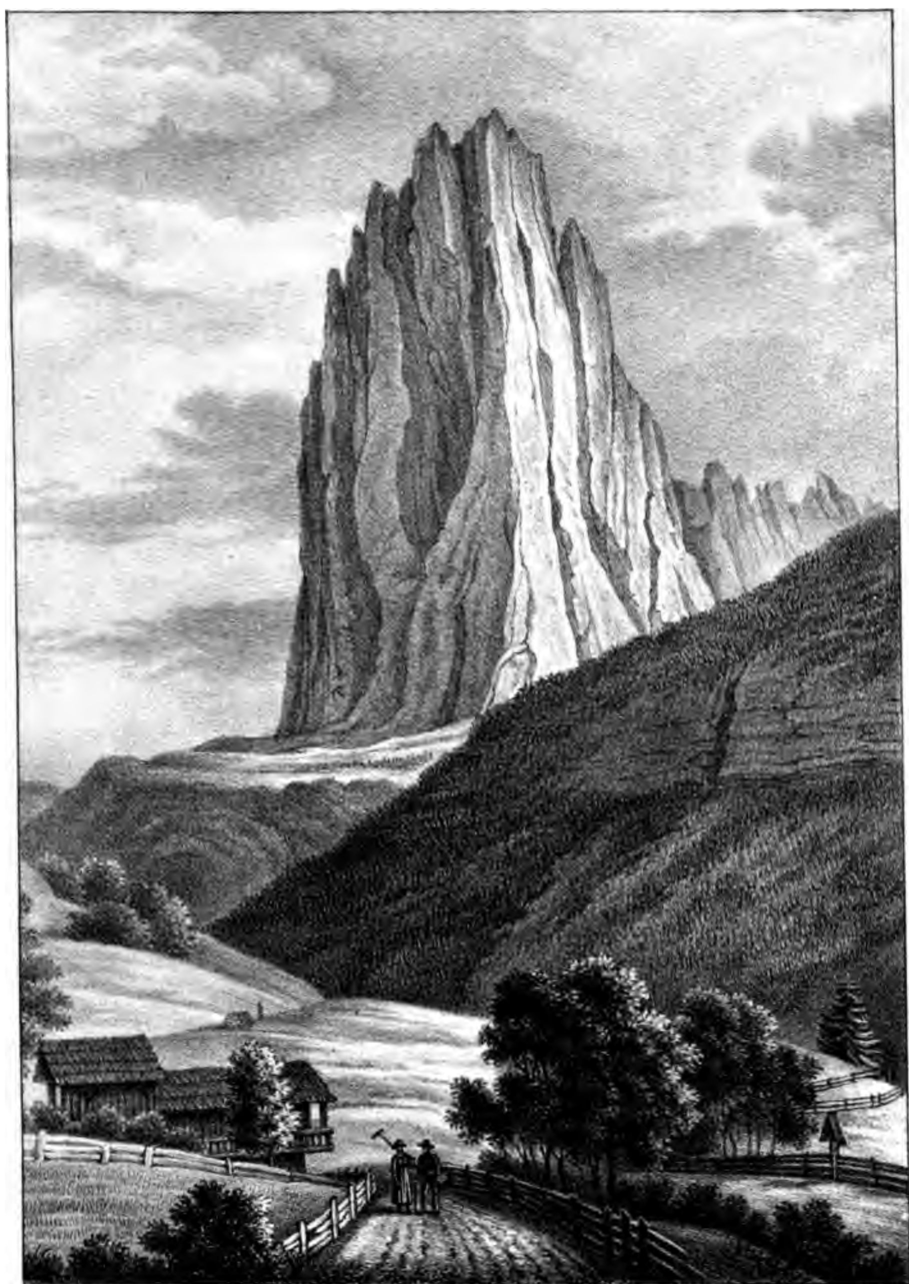
Vallée de l'Inn près de Schwaz.





Langkofel. Montagne de Dolomie,
dans la Vallée de GRÖDEN en TYROL.





Langkofel. Montagne de Dolomie,
dans la Vallée de GRÖDEN en TYROL.

Sandstein.

Alt. Schütze Lith. Inst. Berlin



Sandstein.

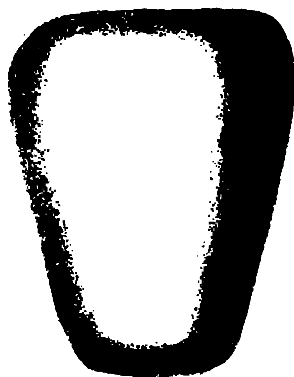
Alb. Schütze Lith. Inst. Berlin



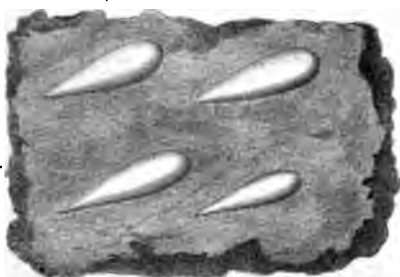
1.



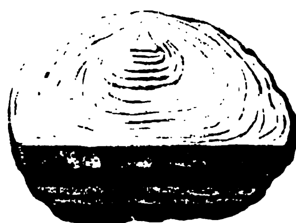
3.



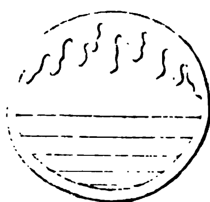
2.



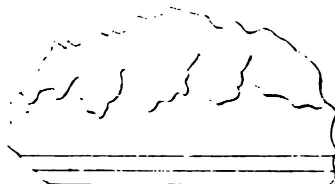
5.



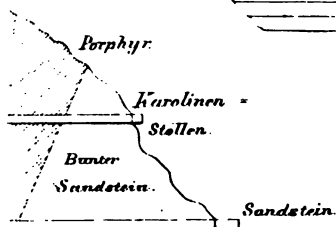
4.



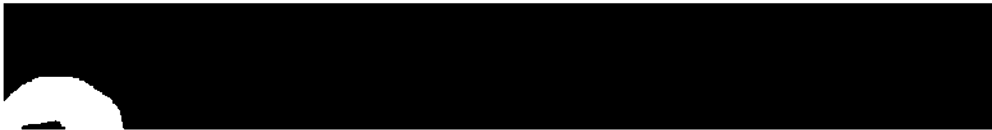
6.

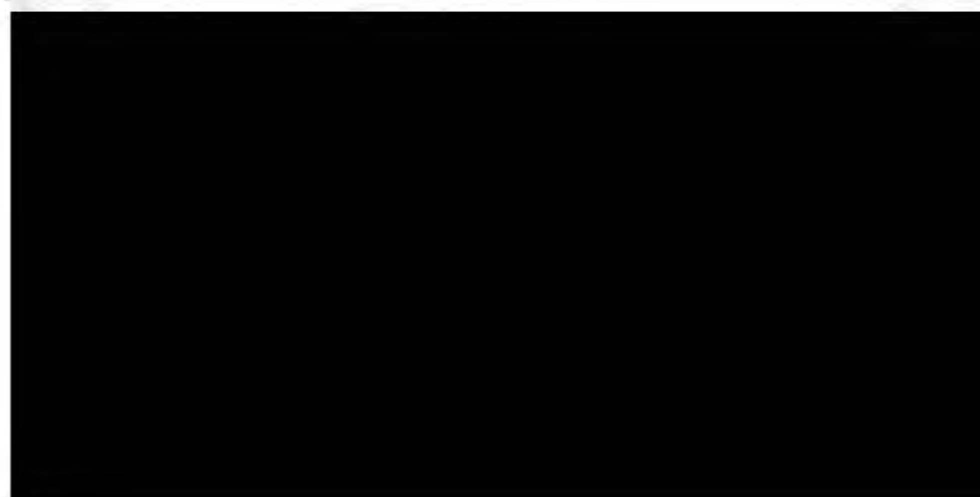


7.



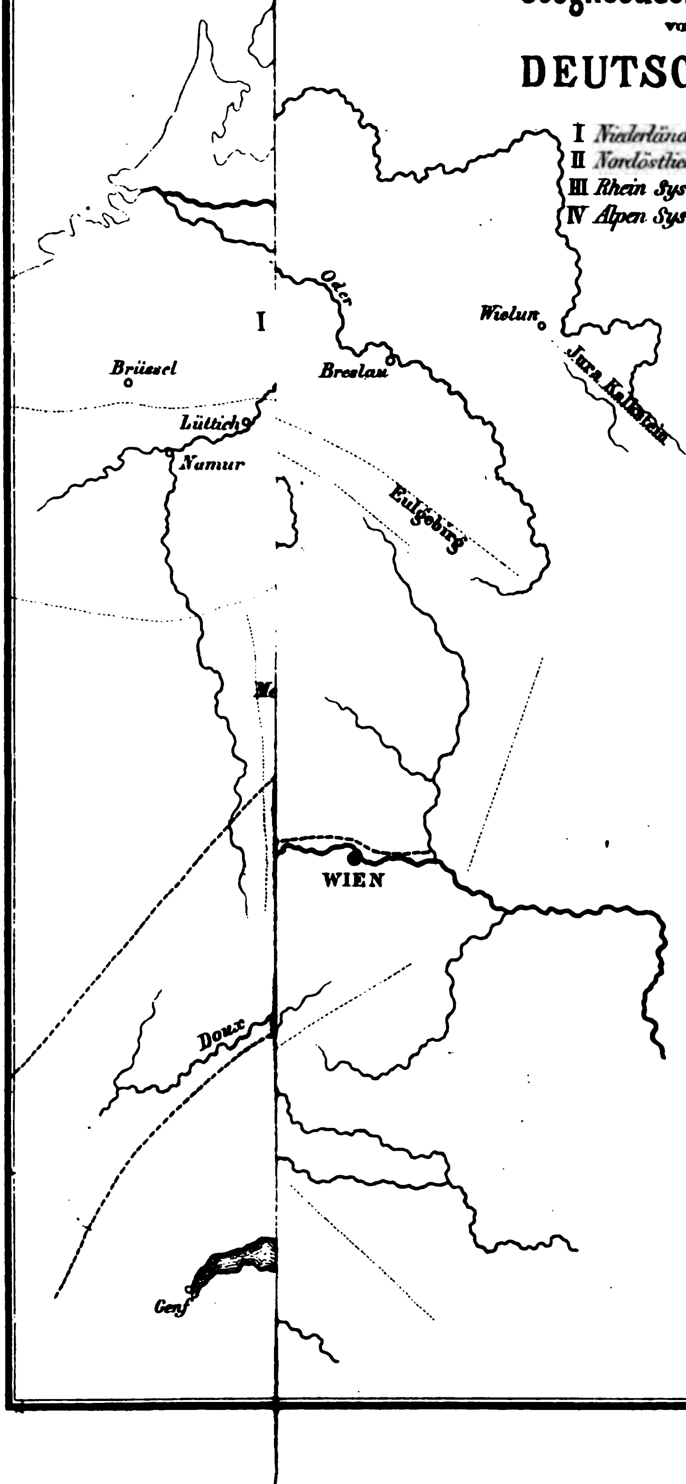
Schulze Lith. Inst. in Berlin



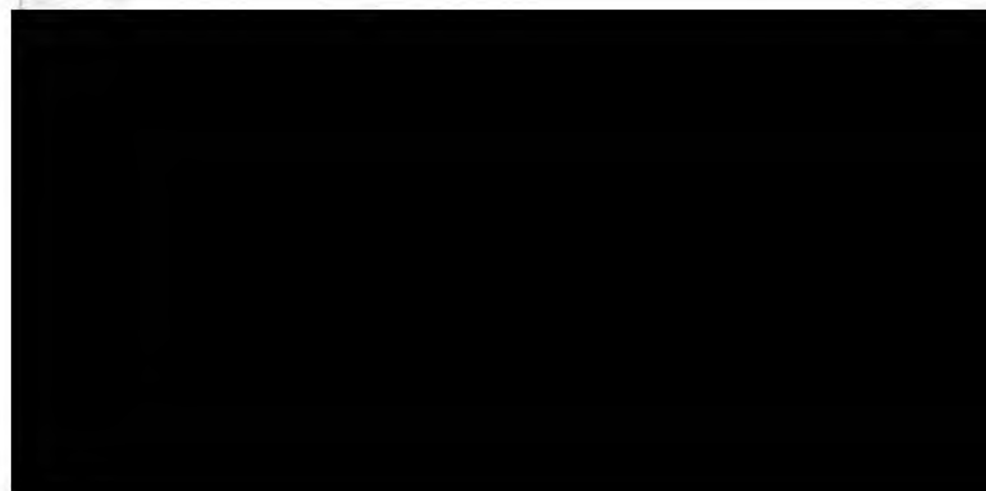


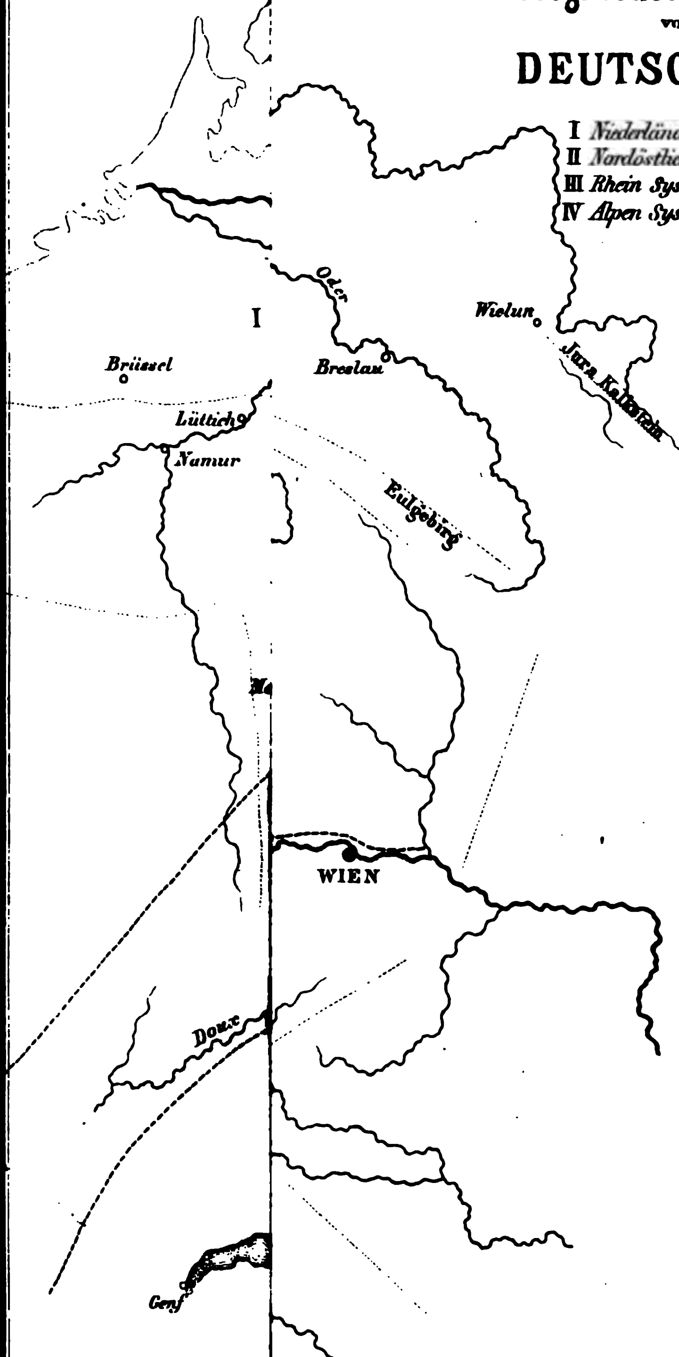
Geognostische Systeme von DEUTSCHLAND

I Niederländisches System
II Nordöstliches System
III Rhein System
IV Alpen System



Alb. Schütze. Li

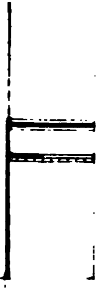


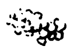


Geognostische Systeme
vom
DEUTSCHLAND.

I Niederländisches System
II Nordöstliches System
III Rhein System
IV Alpen System

Alb. Schütze Lith. Inst. Berlin






Vier Seemeilen, 20 auf einen Grad des Aequators.
1.
2.
3.
4.



Vier Seemeilen, 20 auf einen Grad des Aequators.

1. 2. 3. 4.

LA GRACIOSA

Canal del Rio

P.ta del Mojon blanco

P.ta de Arieta

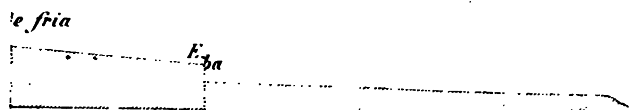
Los Ancones

Lat. 29° 4'

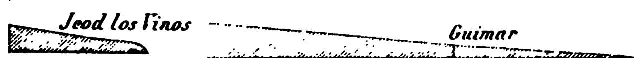
Vier Seemeilen, 20 auf einen Grad des Aequators.

1. 2. 3. 4.

IFFA

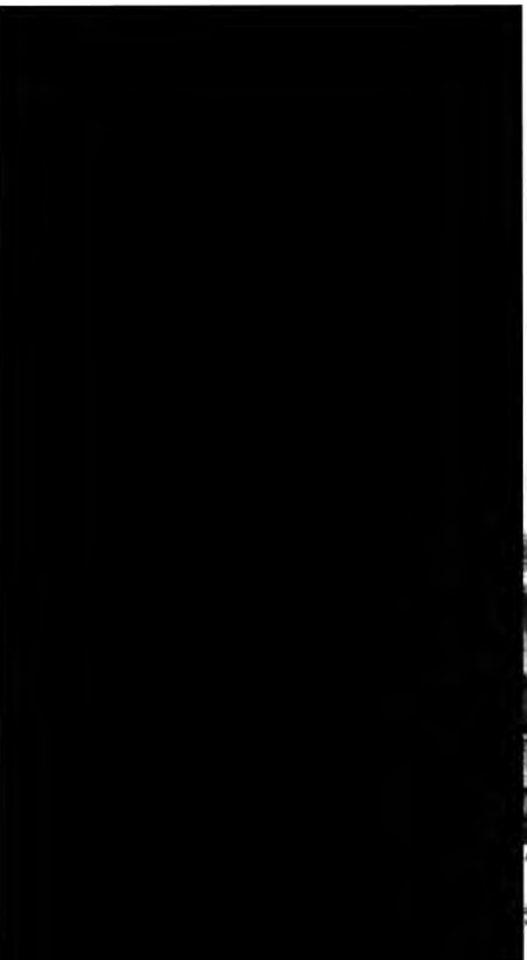


Nord-es



O. au S.E.

Th. Delius sculp.



[redacted] TÉNÉRIFFE ET DU CRATÈRE DE SOULÈVEMENT QUI L'ENTOURE

2

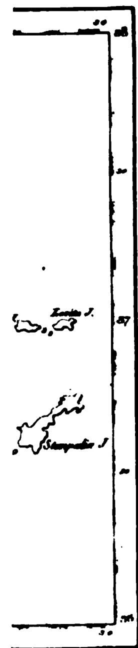


VUE DU CRATÈRE DE SOULÈVEMENT DE L'ILE DE PALMA.

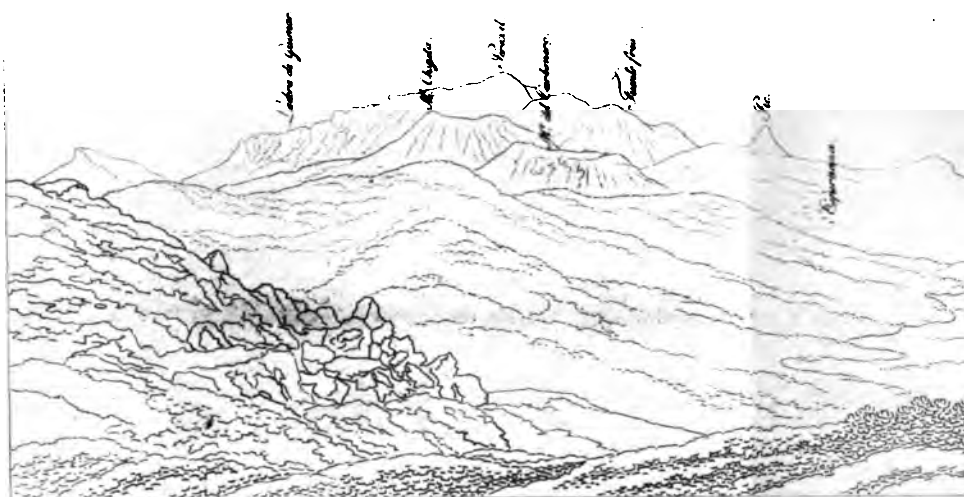
3



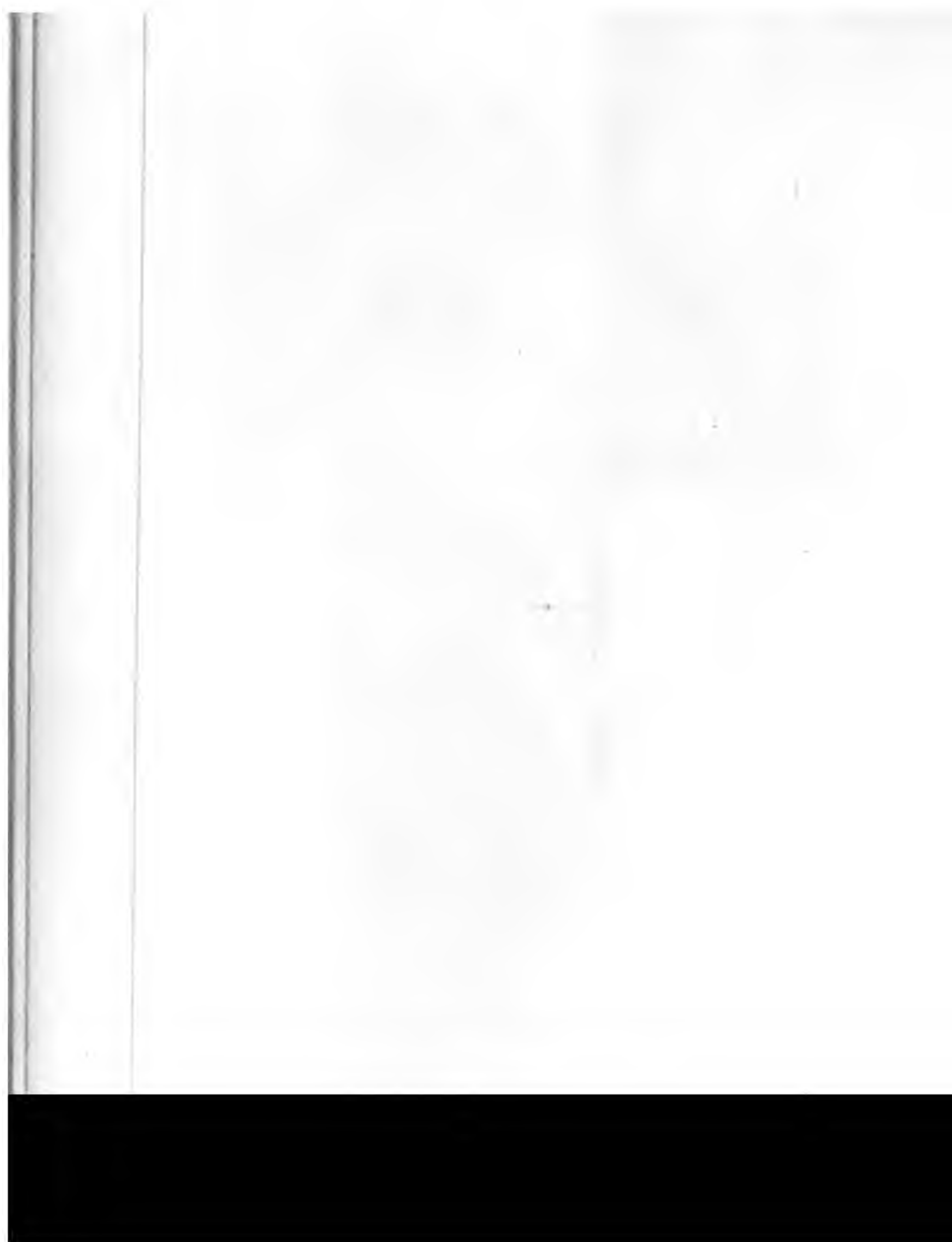
VUE DE BARREN ISLAND AU NORD DES ILES NICOBAR.

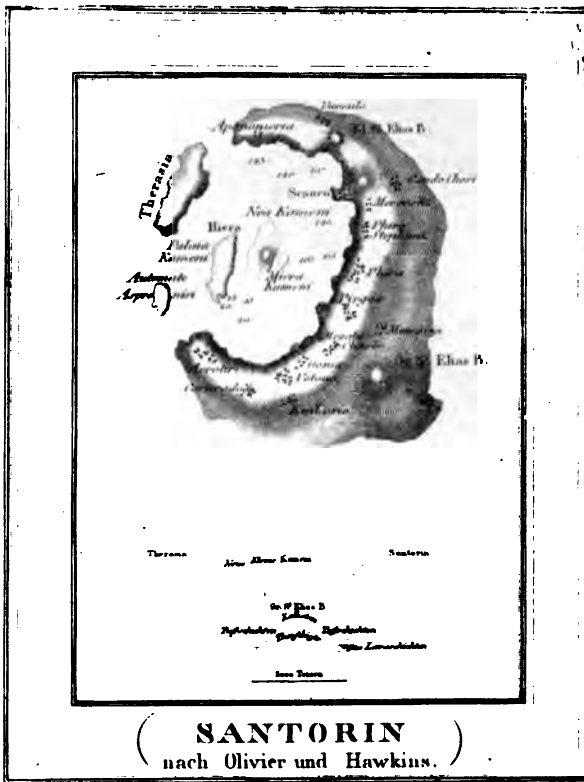




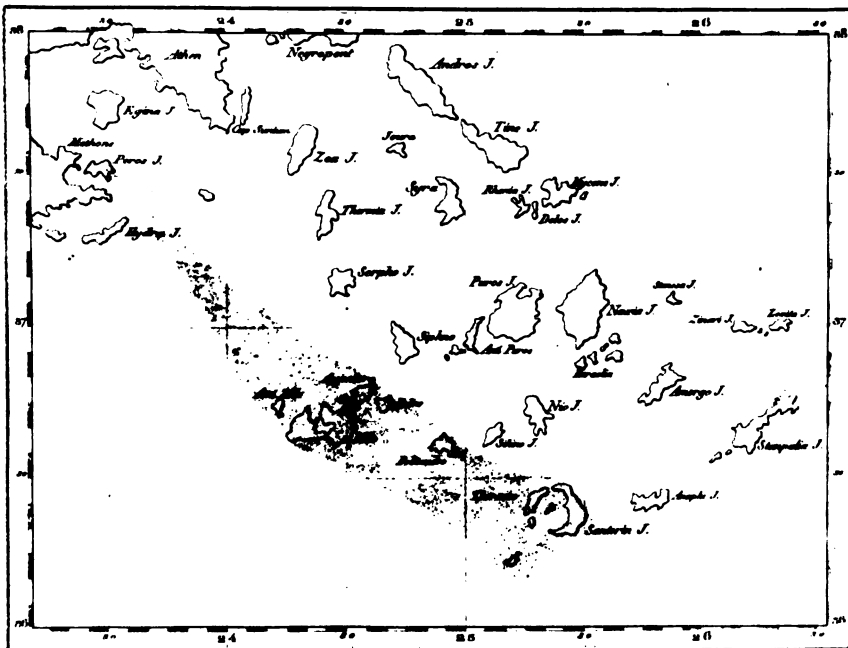








SANTORIN
nach Olivier und Hawkins.



GRIECHISCHE INSELN (Archipel Grec)

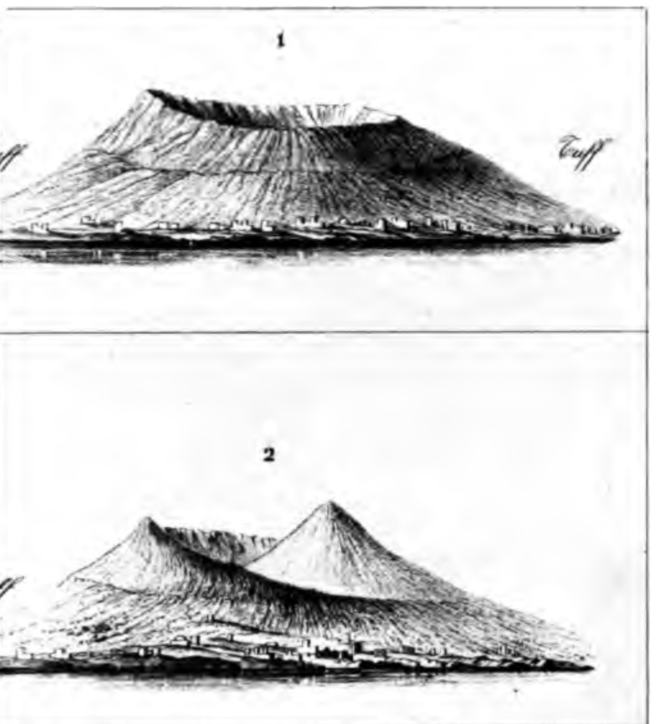
Trachytische Inseln.

(Iles Trachitiques)



VOLCANS DE LA SONDE.

[redacted]



[redacted] VÉSUVE DE STRABON OU SOMMA.
[redacted] A ET VÉSUVE APRÈS L'ÉRUPTION DE PLINE.



3 ASTRONI VU DES CAMALDOLI

4. ASTRONI VU DES BORDS DU CRATÈRE.

5.

VOLCANS DE BOLIVIA

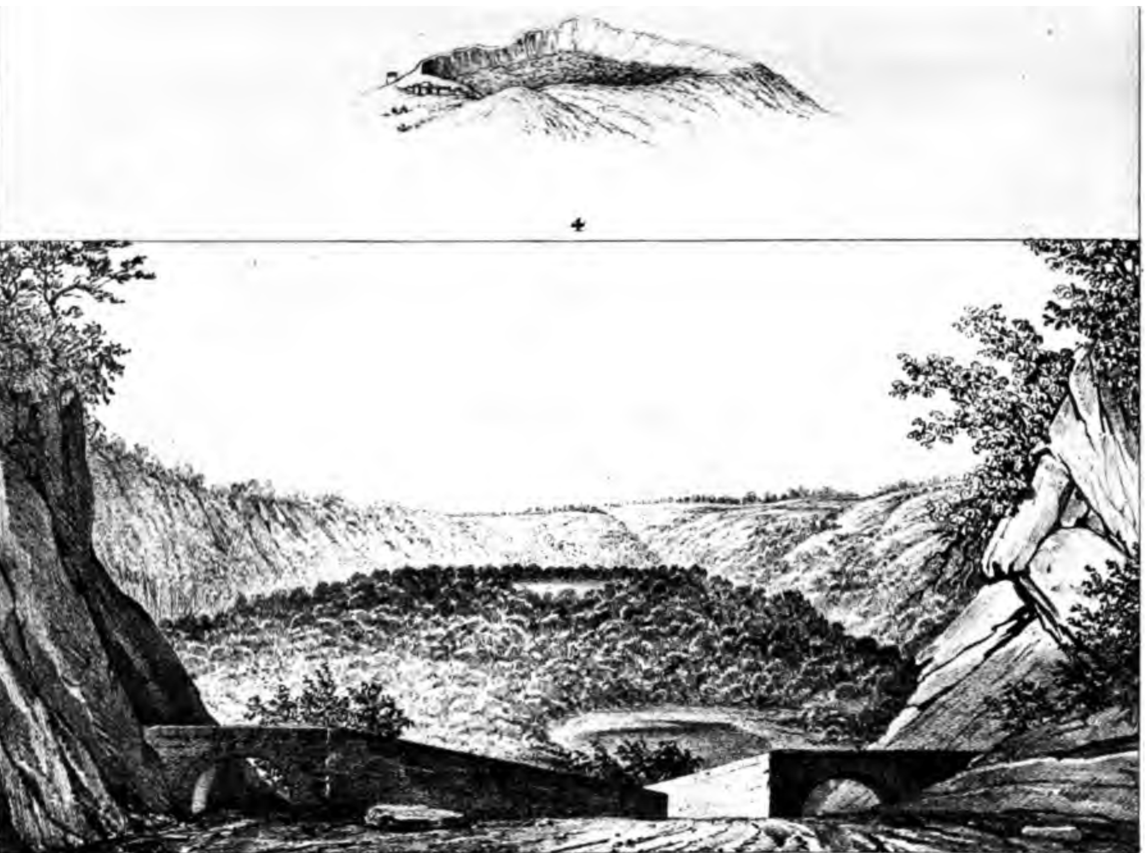
Selon M.rs Pentland et Meyen.

1.

ISLANDE

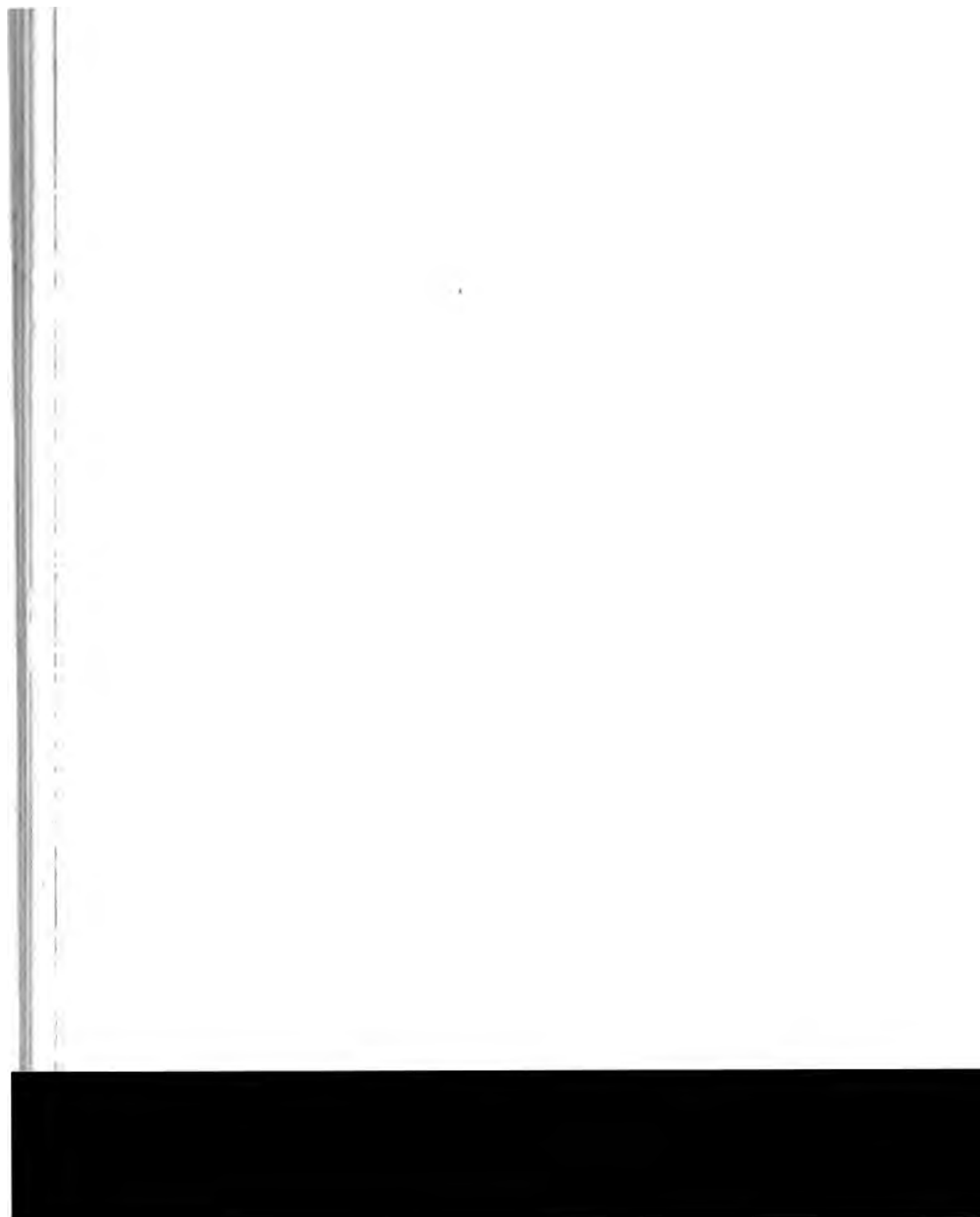
Selon M.r Krug de Nidda.





3 ASTRONI VU DES CAMALDOLI

4 . ASTRONI VU DES BORDS DU CRATÈRE.



3.

VOLCANS DE BOLIVIA

Selon Mrs Pentland et Meyen.

Cap Nord

Breidafiord

Faxefiord

Grande vallée longitudinale dans le Trachyte

Hekla

Langanes

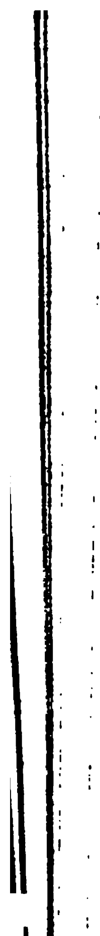
Les côtes sont tracées d'après la Carte du Dépôt de la Marine.

C. Blanco

V. de Cartago

Cartago

85 Ouest de Paris



2.

VOLCANS DE GUATIMALA.

Les côtes sont tracées d'après la Carte du Dépôt de la Marine. Les Volcans et l'intérieur d'après MM. Rouhaud et Dumartray, la Carte manuscrite des Ingénieurs D. Joaquin Isasi et D. Jose Alexandro, la Carte de l'Alcade de Granada D. A de la Cerda, D'après D. Dom. Juarros Hist. de Guatemala, d'après la Carte de D. Jose Rossi y Rubi et d'après Funnel

HONDURAS

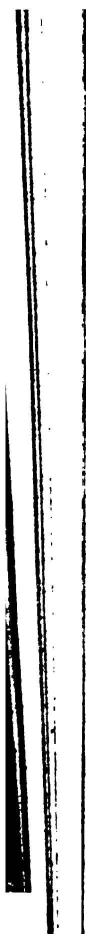
Guatemala nueva

Guatemala antigua

Lac de Nicaragua

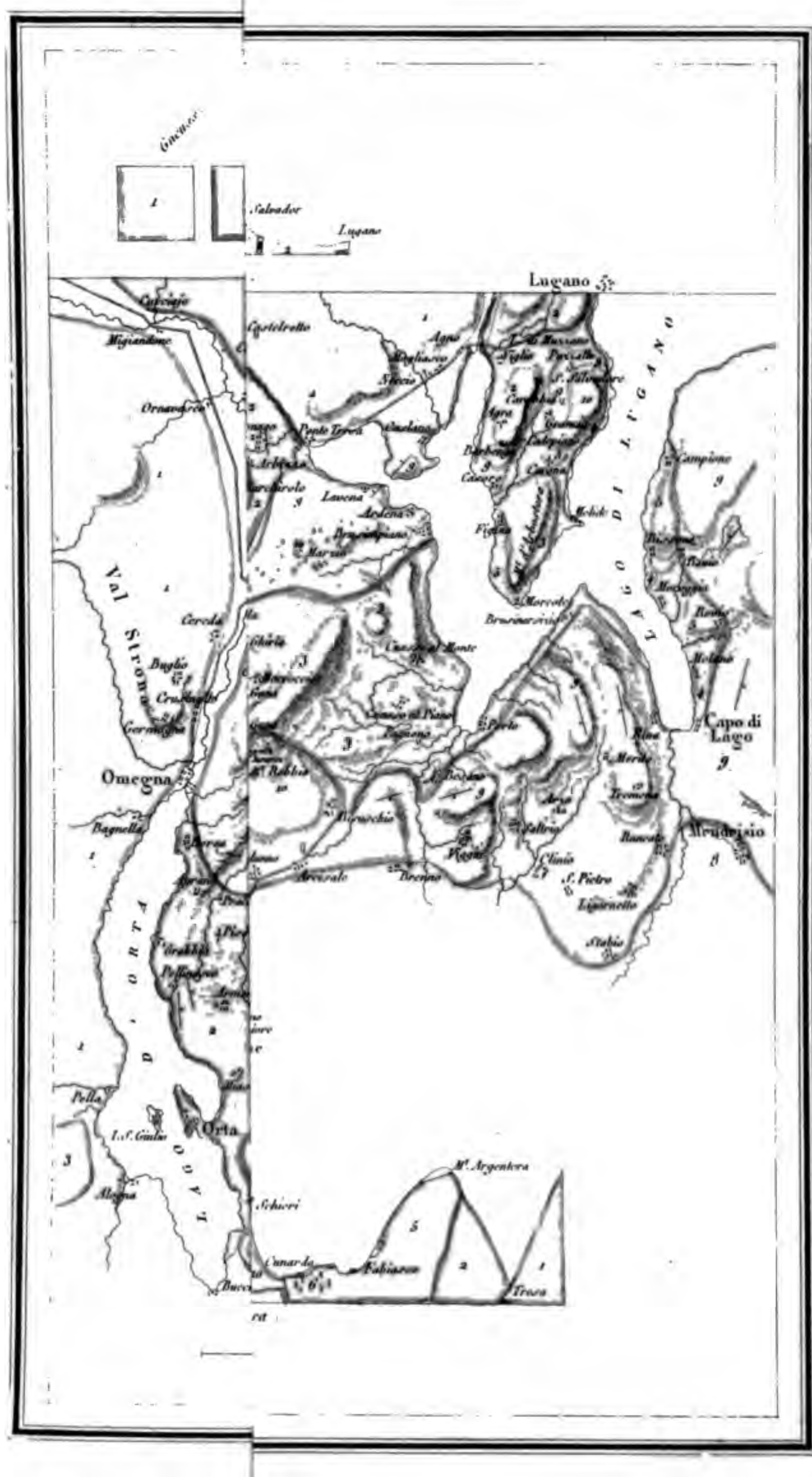
C. Blanco

83 Ouest de Paris

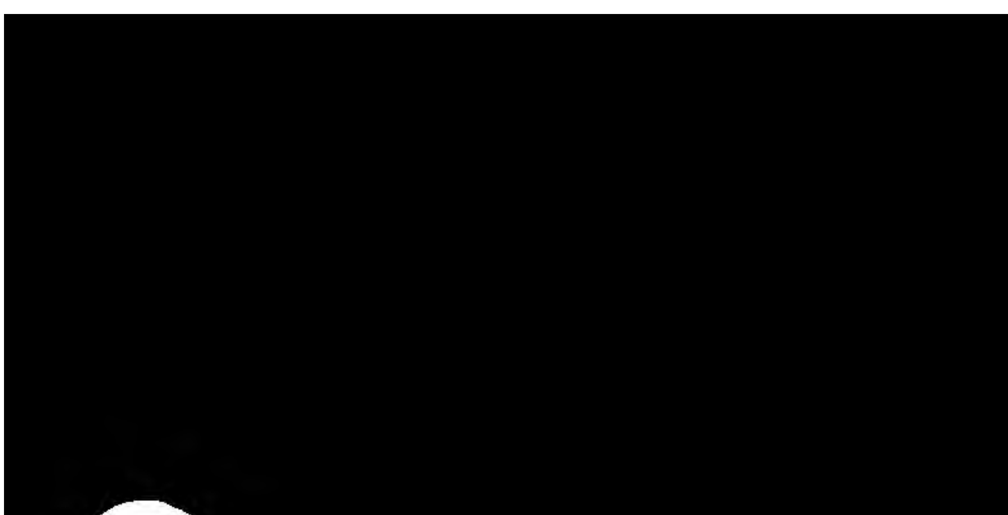


)E LUGANO,

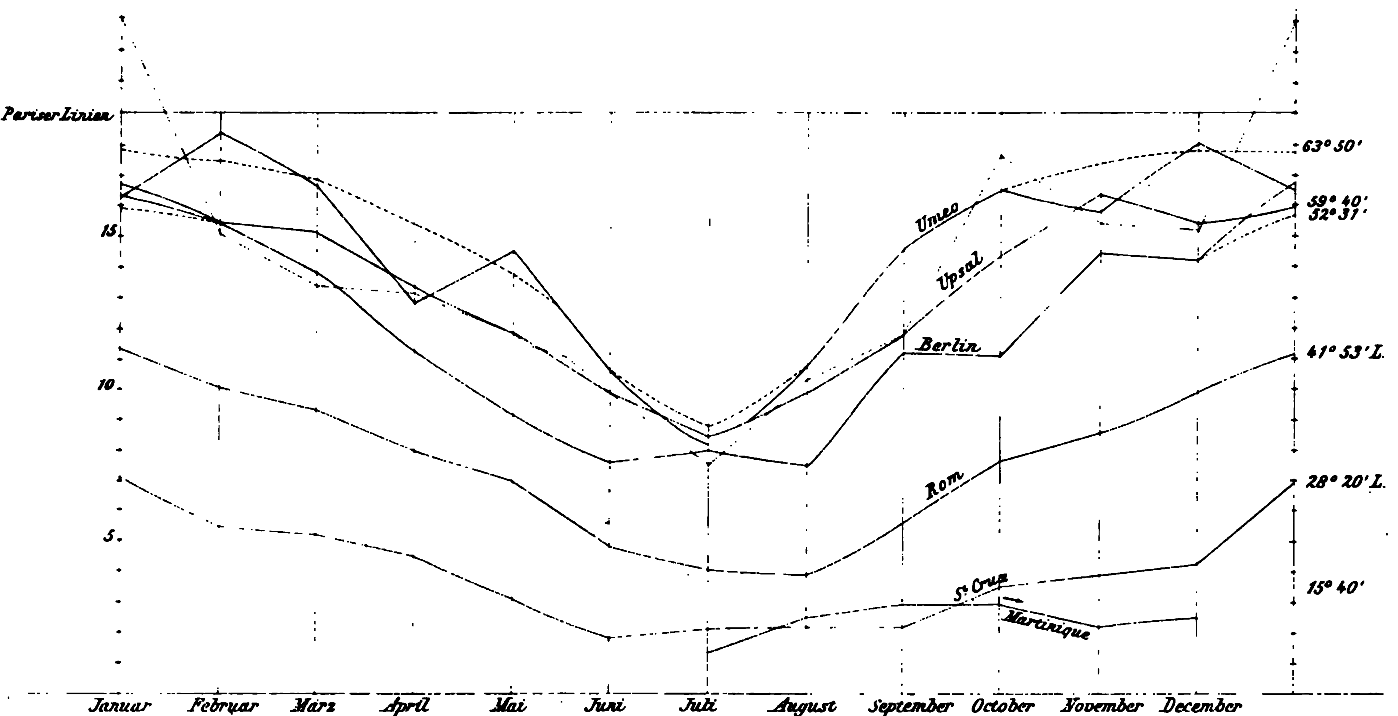
Taf. XXII

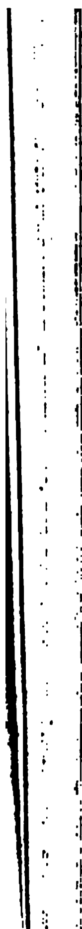


Lichtdruck v. A. Frisch, Berlin

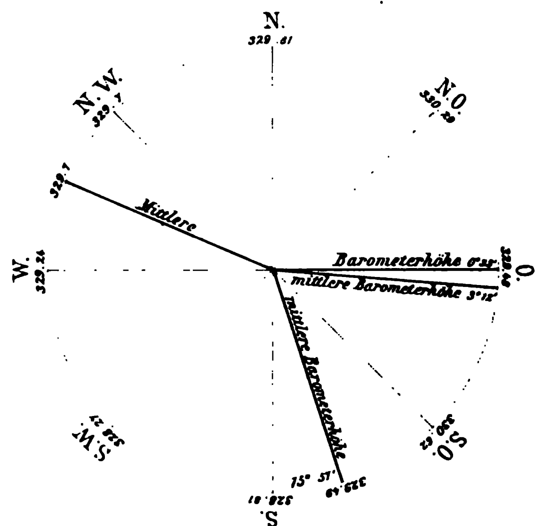


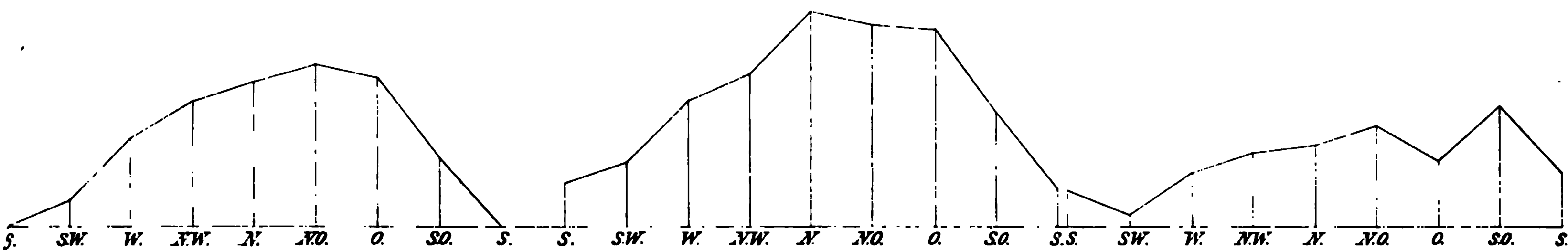
Mittlere monatliche Barometervariationen in verschiedenen Breiten.

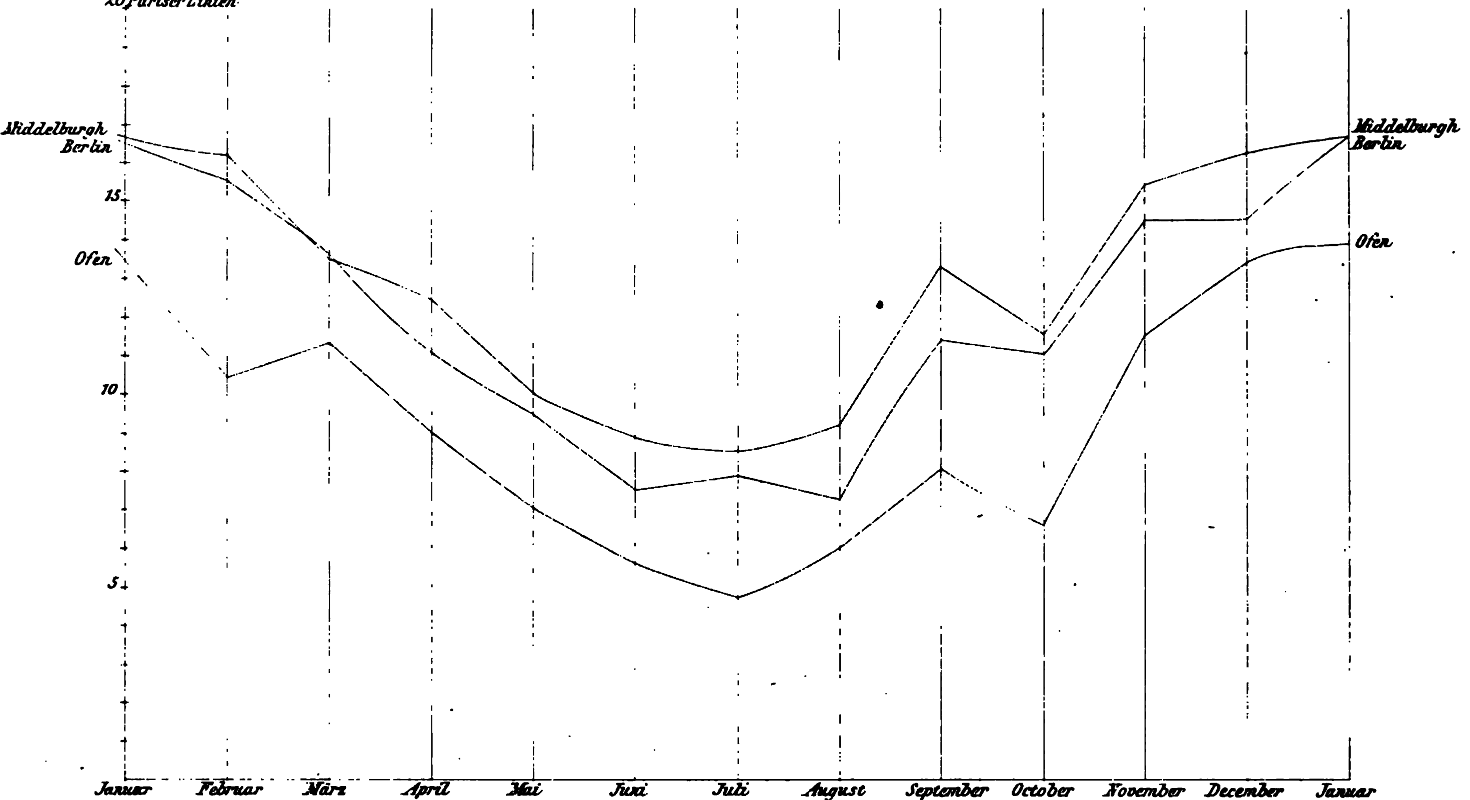




Barometrische Windrosen von







Curven der Barometervariationen nach fünfjährigem Mittel
von 1782 – 1786






Stanford University Libraries
3 6105 002 868 391

